

# **Lyhyt-, keski- ja pitkäaaltotaajuus- alueiden käyttö ääniyleisradiotoimintaan**



Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri) Mikko Laitinen Conductor Business Development Oy		Julkaisun laji Raportti	
		Toimeksiantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	
		Toimielimen asettamispäivämäärä	
Julkaisun nimi Lyhyt-, keski- ja pitkäaaltotaajuusalueiden käyttö ääniyleisradiotoimintaan			
Tiivistelmä <p>Tämän selvityksen tarkoituksena oli selvittää lyhytaalto- (SW), keskiaalto- (MW) ja pitkäaalto- (LW) taajuusalueiden käyttöön liittyvä nykyinen ja lähitulevaisuuden markkinatarve sekä digitaalisen lähetystekniikan käyttöönottilanne.</p> <p>Selvityksessä kuvattiin nykyinen SW-, MW- ja LW-taajuusalueilla harjoitettava lähetystoiminta ja markkinat (mm. palvelun tarjoajat, asiakkaat, kilpailutilanne, välitettävät sisällöt). Lisäksi kartoitettiin sekä suomalaisten että muualla maailmassa (lähinnä Euroopassa) radiotoimintaa harjoittavien yritysten sekä Suomen osalta myös lähetyspalveluita tarjoavien yritysten kiinnostusta käyttää yllä mainittuja taajuusalueita ääniyleisradiolähetyksiin. Samalla selvitettiin, millainen on digitaalisen lähetystekniikan käyttöönottilanne sekä millaisena alan toimijat näkevät digitaalisen ääniyleisradiotoiminnan tulevaisuuden selvityksen koh-teenä olevilla taajuusalueilla.</p> <p>Tutkimushanke toteutettiin haastattelemalla keskeisiä toimijoita Suomessa ja ulkomailla. Haastateltavia tahoja olivat erityisesti jakeluoperaattorit, sisällön tuottajat, laitevalmistajat sekä muut alan keskeiset organisaatiot. Raportissa on lisäksi pohdittu eräitä keskeisiä toimintamalleja, jotka voisivat soveltua ko. taajuusalueiden tehokkaaseen hyödyntämiseen Suomessa. Tämän perusteella on annettu suosituksia, joilla tehokas-ta taajuuskäyttöä voitaisiin edistää.</p>			
Avainsanat (asiasanat) radiotoiminta, digitaalinen radio, taajuudet			
Muut tiedot Yhteyshenkilö/LVM Elina Normo			
Sarjan nimi ja numero Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 70/2005		ISSN 1795-4045 (verkkojulkaisu)	ISBN 952-201-440-0 (verkkojulkaisu)
Kokonaissivumäärä 43	Kieli suomi	Hinta	Luottamuksellisuus julkinen
Jakaja Liikenne- ja viestintäministeriö		Kustantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	



Författare (uppgifter om organet: organets namn, ordförande, sekreterare) <b>Mikko Laitinen</b> <b>Conductor Business Development Ab</b>		Typ av publikation <b>Rapport</b>	
		Uppdragsgivare <b>Kommunikationsministeriet</b>	
		Datum för tillsättandet av organet	
Publikation <b>Användningen av kortvågs-, mellanvågs- och långvågsfrekvensområden för rundradioverksamheten</b>			
Referat <p>Syftet med denna utredning var att utreda marknadsbehovet på kortvågs- (SW), mellanvågs- (MW) och lång-vågs- (LW) frekvensområden i dagens läge och i den närmaste framtiden. Man utredde också i vilken utsträckning den digitala sändningstekniken har tagits i bruk internationellt.</p> <p>Utredningen beskriver den nuvarande verksamheten på SW-, MW- och LW-frekvensområdena samt marknadsläget (bl.a. tjänsteleverantörer, kunder, konkurrensläge, innehåll som förmedlas). Vidare kartlades intresset hos såväl finländska företag som företag som idkar radioverksamhet på andra håll i världen (främst i Europa), samt för Finlands del även hos företag som erbjuder sändningstjänster, för att använda ovan nämnda frekvens-områden för ljudrundradiosändningar. Vidare utreddes i vilken utsträckning den digitala sändningstekniken har tagits i bruk samt vad aktörerna inom branschen anser om den digitala ljudrundradioverksamhetens framtid inom de frekvensområden som utredningen gällde.</p> <p>Utredningen genomfördes genom att intervjua de viktigaste aktörerna i Finland och utomlands. Distributörer, innehållsleverantörer, apparattillverkare samt övriga viktiga organisationer inom sektorn intervjuades. I rapporten dryftas vidare några centrala verksamhetsmodeller som eventuellt kan vara lämpliga för effektivt utnyttjande av nämnda frekvensområden i Finland. På basis av dem föreslås vidare rekommendationer för främjande av effektiv användning av frekvenserna.</p>			
Nyckelord <b>Radioverksamhet, digital radio, frekvenser</b>			
Övriga uppgifter <b>Kontaktperson vid ministeriet är Elina Normo.</b>			
Seriens namn och nummer <b>Kommunikationsministeriets publikationer 70/2005</b>		ISSN <b>1795-4045 (nätpublikation)</b>	ISBN <b>952-201-440-0 (nätpublikation)</b>
Sidoantal	Språk <b>finska</b>	Pris	Sekretessgrad <b>offentlig</b>
Distribution <b>Kommunikationsministeriet</b>		Förlag <b>Kommunikationsministeriet</b>	



Authors (from body; name, chairman and secretary of the body) <b>Mikko Laitinen</b> <b>Conductor Business Development Ltd</b>		Type of publication <b>Report</b>	
		Assigned by <b>Ministry of Transport and Communications</b>	
		Date when body appointed	
Name of the publication <b>SW, MW, and LW frequency bands and radio broadcasting</b>			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this report is to describe the current and future market status of the short-wave (SW), middle-wave (MW) and low-wave (LW) frequency bands as well as the service roll-out status of digital broadcasting services internationally.</p> <p>The report describes the current operations and market of the SW, MW and LW frequency bands, e.g., the service providers, customers, competition and content to be broadcast. In addition, public broadcasters (in Finland and abroad, mainly in Europe) interest in using the aforementioned frequency bands in their voice broadcasts was examined. The international status of digital broadcasting (DRM) together with the industry's opinion on digital development were also studied.</p> <p>The project was carried out by interviewing the main industry players, both in Finland and internationally, combined with an analysis of the digital evolution for the industry. The interviewed parties included content broadcasters, broadcasting operators, terminal and transmission equipment vendors and other central organizations within the industry. The report highlights some key operating models that could be used to make the use of these SW, MW and LW frequency bands in Finland more effective. Furthermore, it suggests measures to be taken to foster the efficient usage of these frequency bands.</p>			
Keywords <b>Radio, digital radio, frequencies</b>			
Miscellaneous <b>Contact person at the Ministry: Ms Elina Normo</b>			
Serial name and number <b>Publications of the Ministry of Transport and Communications 70/2005</b>		ISSN <b>1795-4045 electronic version)</b>	ISBN <b>952-201-440-0 (electronic version)</b>
Pages, total <b>43</b>	Language <b>Finnish</b>	Price	Confidence status <b>Public</b>
Distributed and published by <b>Ministry of Transport and Communications</b>			

## Esipuhe

AM-radiolähetykset alkoivat jo 1900-luvun alussa mahdollistaen perusradiopalvelujen saatavuuden laajoille yleisöille ympäri maailmaa. Vähitellen muut radiojärjestelmät - erityisesti FM-lähetykset - ovat vähentäneet kuuntelijoiden määrää. Uudet digitaaliset lähettämisen muodot, kuten DAB/DMB, DVB-H, Internet ja satelliitti, ovat myös valtaamassa alaa AM-lähetyksiltä.

Vaikka AM-lähetykset ovat viime vuosina olleet selkeästi vähenemässä, kyseessä on kuitenkin maailmanlaajuisesti merkittävä markkina. Digitalisoitumiskehitys etenee vahvasti myös AM-lähetystoiminnassa ja avaa uusia mahdollisuuksia. Eurooppalaisen kiinnostuksen kohteena on erityisesti DRM (Digital Radio Mondiale), joka on avoin maailmanlaajuinen digitaalinen standardi lyhyt-aalloilla, keskiaalloilla ja pitkillä aalloilla tapahtuvalle lähetystoiminnalle.

Tämän selvityksen tavoitteena onkin luoda yleiskuva lyhyt-, keski- ja pitkillä taajuuksilla tapahtuvan lähettämisen markkinoista ja niiden kehitysnäkymistä suomalaisesta näkökulmasta.

Tutkimuksessa esitetyt käsitykset ja suositukset ovat tekijän omia, eivätkä edusta liikenne- ja viestintäministeriön virallista kantaa.

Liikenne- ja viestintäministeriön puolesta kiitän selvityksen tekijää Mikko Laitista Conductor Business Development Oy:stä, selvityksen ohjaamiseen osallistunutta Kari Kangasta Viestintävirastosta sekä selvityksen tekemistä varten näkemyksensä antaneita haastateltuja.

Helsingissä 3. lokakuuta 2005

Elina Normo

Neuvotteleva virkamies



# Sisältö

Esipuhe.....	v
Sisältö.....	vii
1 JOHDANTO.....	1
1.1 TAUSTAA.....	1
1.2 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET.....	1
1.3 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS .....	2
2 NYKYINEN SW-, MW- JA LW-TAAJUUSALUEILLA HARJOITETTAVA TOIMINTA .....	3
2.1 AM-RADIOLÄHETYSTEN TAUSTAA.....	3
2.2 LÄHETTÄMINEN SUOMESTA.....	4
Keskiaaltolähetykset (MW) .....	4
Lyhytaaltolähetykset (SW) .....	4
2.3 YLEISRADIO OY:N LÄHETYKSET .....	5
2.4 KILPAILUTILANNE .....	6
Keskiaaltolähetykset (MW) .....	6
Lyhytaaltolähetykset (SW) .....	6
2.5 VÄLITETTÄVÄT SISÄLLÖT .....	8
2.6 TAAJUUKSIEN KANSAINVÄLINEN KOORDINOINTI.....	10
LW- ja MW-taajuudet.....	10
SW-taajuudet.....	10
2.7 VAIKUTTAVAT ORGANISAATIOT .....	11
HFCC .....	11
DRM-konsortio.....	11
2.8 TEKIJÄNOIKEUDET .....	12
2.9 SW-, MW- JA LW-TOIMINNAN YHTEENVETO.....	12
3 MARKKINAPOTENTIAALI ARVIOITAVILLA YLEISRADIOTAAJUUKSILLA.....	14
3.1 MARKKINOIDEN KEHITYSNÄKYMIÄ .....	14
3.2 TARVE SUOMEN TAAJUUKSILLE JA LÄHETYSKAPASITEETILLE .....	15
3.3 REGULAATIO JA STANDARDOINTI .....	16
Kansainvälinen standardointi.....	16

Suomen tilanne.....	17
3.4    MARKKINA-ARVION YHTEENVETO.....	18
4    DIGITAALISEN YLEISRADIOTEKNIIKAN TILANNE .....	20
4.1    TARVE DIGITAALISELLE RADIOLLE ALLE 30 MHz TAAJUUKSILLA.....	20
4.2    DRM-TEKNOLOGIA.....	21
4.3    DIGITAALISEN LÄHETYTEKNIIKAN KÄYTTÖÖNOTTOTILANNE .....	22
4.4    TEKNOLOGIAN TILANNE .....	23
Päätelaitteet .....	23
Lähetinlaitteet .....	25
4.5    ARVIO DIGITAALISEN ÄÄNIYLEISRADIOTOIMINNAN TULEVAISUUDEN KEHITYKSESTÄ .....	27
Keskiaaltolähetykset (MW) .....	27
Lyhytaaltolähetykset (SW) .....	28
4.6    DRM-TEKNOLOGIAN KEHITYSASKELEET .....	28
4.7    DIGITAALISEN TEKNOLOGIAN YHTEENVETO.....	29
5    YHTEENVETO JA SUOSITUKSET .....	31
LIITE 1.    Haastatellut organisaatiot ja henkilöt .....	34
LIITE 2.    Termit ja lyhenteet .....	35



# 1 JOHDANTO

## 1.1 TAUSTAA

Ääniyleisradiotoimintaan on kansainvälisin sopimuksin varattu taajuuksia

- ns. ULA-alueelta (87,5 -108 MHz), joka on käytettävissä taajuusmoduloihin (FM) lähetyksiin

- pääosin televisiokäyttöön varatulta taajuusalueelta 174-240 MHz, jolta on osoitettu taajuuksia digitaalisille radiolähetyksille (T-DAB) sekä

- erillisiä kaistoja taajuusalueelta 148,5 kHz–26,1 MHz eli ns. LW- (pitkäaalto-), MW- (keskipitkäaalto-) ja SW- (lyhytaalto-) taajuusalueet.

Tämä selvitys koskee viimeksi mainittuja, ääniyleisradiotoimintaan varattuja taajuusalueita 148,5-283,5 kHz, 526,5-1606,5 kHz, 3950-4000 kHz, 5950-6200 kHz, 7100-7300 kHz, 9500-9900 kHz, 11650-12050 kHz, 13600-13800 kHz, 15100-15600 kHz, 17550-17900 kHz, 21450-21850 kHz ja 25670-26100 kHz.

Radioaaltojen etenemisominaisuuksista johtuen nämä taajuudet soveltuvat peittoalueeltaan huomattavan laajojen, jopa useita maanosia kattavien radiolähetyksien käyttöön. Suomessa SW- ja MW-lähetykspalveluita tarjoaa Digita Oy. LW-lähetyksiä ei Suomesta tällä hetkellä tehdä.

Tällä hetkellä näitä taajuusalueita käytetään eräitä koelähetyksiä lukuun ottamatta vain analogisiin lähetyksiin. Lähetykset tultaneen aikanaan korvaamaan joko kokonaan tai osin digitaalisilla lähetyksillä. Tällä hetkellä todennäköisin vaihtoehto käytettäväksi modulaatiomenetelmäksi on DRM (Digital Radio Mondiale).

Tällä hetkellä Yleisradio Oy:llä on mahdollisuus käyttää selvityksessä tarkasteltavia taajuuksia vapaasti lähetyksiinsä. Voidaan kuitenkin arvioida, että kiinnostus ao. taajuuksien käyttöön kasvaa mm. lähetystekniikan digitalisoinnin myötä (laadun parantuminen, parempi soveltuvuus myös musiikin lähettämiseen). Myös Digita Oy:n lähetysaseman sijainti on maantieteellisesti hyvä. Tulevaisuudessa saattaakin olla tarvetta mahdollistaa lähetykskapasiteetin käyttö myös muille lähettäjäille kuin Yleisradio Oy:lle. Tämän johdosta on tärkeää selvittää tämän hetkinen tilanne tarkemmin. Selvityksen kannalta olennaista on myös muodostaa realistinen kuva digitalisoinnin etenemisestä verkkojen ja erityisesti päätelaitekehityksen osalta.

## 1.2 TUTKIMUKSEN TAVOITTEET

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää SW-, MW- ja LW-taajuusalueilla oleva nykyinen ja lähitulevaisuuden markkinatarve sekä digitaalisen lähetystekniikan

käyttöönottotilanne, jotta ko. taajuusalueita käytettäisiin mahdollisimman tehokkaasti ääniyleisradiotoimintaan toimiluvan edellyttämällä tavalla.

#### Tutkimuksessa

- kuvataan nykyistä SW-, MW- ja LW-taajuusalueilla harjoitettavaa toimintaa sekä markkinoita (mm. palvelun tarjoajat, asiakkaat, kilpailutilanne, välitettävät sisällöt),
- kartoitetaan sekä suomalaisten että muualla maailmassa (lähinnä Euroopassa) radiotoimintaa harjoittavien yritysten, Suomen osalta myös lähetyspalveluita tarjoavien yritysten kiinnostusta käyttää yllä mainittuja taajuusalueita ääniyleisradiolähetyksiin,
- selvitetään missä vaiheessa digitaalisen lähetystekniikan käyttöönottotilanne on, sekä millaisena alan toimijat näkevät digitaalisen ääniyleisradiotoiminnan tulevaisuuden selvityksen kohteena olevilla taajuusalueilla.

### **1.3 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS**

Tutkimushanke toteutettiin haastattelemalla keskeisiä toimijoita Suomessa ja ulkomailla, sekä selvittämällä ja arvioimalla erityisesti digitalisoinnin tuomia muutoksia toimialalla. Haastateltavia tahoja olivat jakeluoperaattorit, sisällön tuottajat, laitevalmistajat sekä muut alan keskeiset organisaatiot. Lista haastateltavista tahoista on kuvattu liitteessä 1.

## **2 NYKYINEN SW-, MW- JA LW-TAAJUUSALUEILLA HARJOITETTAVA TOIMINTA**

### **2.1 AM-RADIOLÄHETYSTEN TAUSTAA**

AM-radiolähteykset alkoivat jo 1900-luvun alussa, jonka jälkeen lähettäjien ja kuuntelijoiden määrä kasvoi niin, että tällä hetkellä maailmassa on yli 2 miljardia AM-lähetysten vastaanottoon kykenevää vastaanotinta. Vastaanottimien määrässä ja kuljetettavuudessa saavutettiin harppauksia transistorin keksimisen ja sitä kautta saavutettavan pienemmän koon sekä alhaisemman virrankulutuksen ansiosta. Kehitys mahdollisti perusradiopalvelujen saatavuuden massoille useimmissa maailmankolkissa. LW-, MW- ja SW-taajuuksien ominaisuudet ja eteneminen mahdollistivat myös lähteykset, jotka olivat kuultavissa myös kansallisten rajojen ulkopuolella.

Vaikka globaali AM-radiomarkkina on edelleen merkittävä lähettäjien määrällä mitattuna, on suunta ollut jo pidempään laskeva. Muut radiolähetysjärjestelmät, kuten FM ja tulevaisuudessa enenevissä määrin DAB tai vastaavat (esim. DVB-H), Internet ja Satelliitti ovat vieneet kuuntelijoita AM-radiolta. Keskeisenä johtavana tekijänä on ollut FM-radion selkeästi parempi äänenlaatu ja suurempi kanavakapasiteetti. AM-radiolla on kuitenkin mahdollista peittää FM-radiota kustannustehokkaammin laajoja alueita ja koska niiden antenneihin ja lähettämiin on pitkällä tähtäimellä investoitu huomattavia summia, niin erityisesti suurissa maissa AM-radiolla on edelleen selkeä rooli.

Muun lähetys- ja viestintäteknologian mukaisesti, myös AM-radion tulevaisuuden menestys riippuu paljolti digitalisoinnin onnistumisesta. Mahdollisuutena on selkeästi olemassa olevan lähetysinfrastruktuurin hyödyntäminen ja AM-radion "uusi tuleminen" digitalisoinnin myötä tulevan paremman äänenlaadun ja käytettävyyden lisääntymisen ansiosta. Lähettävän operaattorin kannalta tilanne on houkutteleva, sillä suurta osaa nykyisestä lähetysinfrastruktuurista voidaan hyödyntää kokonaisuuteen verrattuna melko pienin muutoksin. Radioyhtiön ja kuuntelijan kannalta olennainen muutos on kuitenkin kilpailukykyisten päätelaitteiden saatavuus ja leviäminen massamarkkinoille. Muutoksessa on osittain samanlaisia haasteita kuin television digitalisoinnin yhteydessä. Edullisten päätelaitteiden ja muun digitalisoinnin tuoman lisäarvon täytyy olla kuuntelijan kannalta selkeä. AM-radioiden ja erityisesti SW-radioiden elinkaari on huomattavan pitkä, jolloin vaihtamisen aikataulu on myös oma lisähaasteensa. Radioissa tulee olemaan mahdollisuus sekä digitaaliseen että analogiseen vastaanottoon. Alustavien kokemusten mukaan yhteislähetyksissä (ns. simulcast) on ollut teknisiä ongelmia ja erityisesti Suomen kannalta olennaista on, haluavatko oh-

jelmayhtiöt (tällä hetkellä vain YLE) maksaa molempien verkkojen ylläpidon kustannuksia.

## **2.2 LÄHETTÄMINEN SUOMESTA**

Suomessa SW-, MW- ja LW-alueiden radiolähetyksien toteuttamisesta vastaa Digita Oy, jonka omistaa kansainvälinen ranskalainen verkko-operaattori TDF. LW-alueella ei ole tällä hetkellä lähetyksiä tai lähetysskapasiteettia, vaikka joitain taajuuksia onkin varattu sen käyttöön kansainvälisin sopimuksin. Selvityksessä keskitytäänkin pääasiassa MW- ja SW-alueiden arviointiin. LW-alue on ominaisuuksiltaan melko samankaltainen kuin MW-alue ja siten samat johtopäätökset pätevät siis MW- ja LW-alueille.

### **Keskiaaltolähetykset (MW)**

Kiinteitä keskiaaltotaajuuksia Suomelle on varattu Geneven 1975 taajuussopimuksen mukaisesti 29 eri paikalla ja tehotasoilla toimivia lähettimiä varten. FM-radion yleistyessä lähettimien määrää (enimmillään 15 lähetintä) on kuitenkin vähennetty ja tällä hetkellä asemista toimii Santahamina (alun perin Porvoo) taajuudella 558 kHz (maksimiteho 600 kW), sekä Pori taajuudella 963 kHz (maksimiteho 600 kW).

Keskiaaltolähetyksiä kuunnellaan pääasiassa Itämeren alueella (YLE:n ulkomaan lähetykset). Porin 963 kHz taajuus palvelee tällä hetkellä erityisesti Ruotsin rannikolla asuvia suomalaisia. Keskiaaltotaajuutta 963 kHz voidaan vastaanottaa vuorokauden valoisaan aikaan Suomen lähipiirissä, pimeällä pitkälläkin Manner-Euroopassa. Santahaminan asema on suunnattu pääasiassa itäisen ja eteläisen merialueen kattamiseen.

### **Lyhytaaltolähetykset (SW)**

Lyhytaaltolähetyksiä Suomesta lähetetään Digitan Porin lyhytaaltoasemalta. Asemalla on viisi lyhytaaltolähetintä: kolme 500 kW lähetintä taajuuksille 5,9-26,1 MHz, yksi 250 kW lähetin taajuuksille 5,9-26,1 MHz, sekä yksi 100 kW lähetin taajuuksille 5,9-6,2 MHz. Asemalla on kymmenen eri kohdealueille suunnattua verhoantennia, sekä yksi vapaasti suunnattava log.-periodinen antenni.

Pohjois-Eurooppaan suunnattu lyhytaaltotaajuus 6120 kHz, on kuultavissa aamuvarhaisesta iltamyöhään. Länsi- ja Lounais-Eurooppaan radioidaan taajuudella 11755 kHz.

Vallitsevan käytännön mukaan vain YLE lähettää ohjelmiaan Porin lyhytaaltoasemalta. Tällä hetkellä asemalla olisi kuitenkin vapaata kapasiteettia noin 30-40% myös muihin lähetyksiin. Asema mahdollistaa erityisen hyvin lähetykset Keski- ja Etelä-Eurooppaan (myös päivällä) sekä Venäjälle ja voisi siten kiinnostaa isoja kansainvälisiä radioyhtiöitä, erityisesti siirryttäessä digitaaliseen DRM-tekniikkaan.

## 2.3 YLEISRADIO OY:N LÄHETYKSET

YLE aloitti lyhytaaltolähetykset Suomesta 1930-luvulla. Porin lyhytaaltoasemalta lähetetään YLE:n ulkomaanlähetyksiä eri puolille maailmaa.

### Radio Finland

Radio Finland -asemaa voidaan kuunnella lähes missä tahansa maailmassa. Päivittäinen lähetysmäärä vaihtelee maanosittain. Ohjelmien ajoituksessa otetaan huomioon kuuntelualueen paikallisaika. Ohjelmisto käsittää uutisten ja ajankohtaislähetysten ohella keskeisiä Yleisradion kotimaisten verkkojen lähetyksiä. Radio Finlandin lähetyksiä tehdään sekä suomeksi että ruotsiksi. Lähetyksiä voidaan lisäksi kuunnella myös satelliitin ja Internetin kautta.

Lisätietoja löytyy Internet-osoitteesta: <http://www.yle.fi/rfinland>

Valtaosa lähetyksen kuuntelijoista on Euroopassa, erityisesti Espanjassa. Toisen merkittävän kuulijaryhmän muodostavat Ruotsissa asuvat suomalaiset.

Lähetyksen määrä on ollut hienoisessa laskussa (noin -20% 1990-luvun alusta). Vakiintunut kuulijakunta arvostaa kuitenkin ilmaista palvelua, sillä kaikilla ei ole mahdollisuutta hankkia Internet- tai satelliittiyhteyttä ja nykymallilla matkaviestinten päivittäinen käyttö tulee suhteettoman kalliiksi.

Lyhyt ja keskiaaltolähetyksen tulevaisuus on YLE:ssä vielä ratkaisematta. Tilanne ja toimintamallit lyhytaaltolähetyksen tulevaisuuteen liittyen vaihtelevat Euroopassa maakohtaisesti. Esimerkiksi Tanska ja Norja ovat lopettaneet omat lähetyksensä, Ruotsi sen sijaan jatkaa toimintaa. Lähetykset ovat painottuneet suurten yleisradioyhtiöiden lähetyksiin: BBC World Service, Deutsche Welle, Vatican Radio, jne. Useat toimijat näkevät kuitenkin digitalisoinnin tuovan uuden mahdollisuuden lyhytaalto- (ja osittain keskiaalto-) radiolle.

Nykyinen sopimus ohjelmien lähettämisestä Digitan kanssa päättyy ensi vuonna. YLE:n vaihtoehdot lyhyt- ja keskiaaltolähetyksen tulevaisuuteen liittyen ovat tällä hetkellä melko moninaiset: periaatteessa on mahdollista joko lähettää edelleen Digitan verkossa analogilähetyksiä, käyttää myös jotain muuta Suomen ulkopuolista lähettäjää, lopettaa toiminta, ottaa kantaa digitalisointiin lyhytaalloissa, tai harkita Suomen harvaanasuttujen alueiden kattamista keskiaalloilla digitaalisesti.

YLE:n näkemys DRM-digitalisointiin on tällä hetkellä neutraali, jolloin odotetaan päätelaitetilanteen kehittymistä ja halutaan selkeästi välttää edelläkävijänä olemisen riskiä. DAB-radion huonot kokemukset vaikuttavat edelleen selkeästi.

Muun radiodigitalisoinnin osalta YLE on päättänyt luopua DAB-teknologiasta ja lähetykset päättyvät 31.8.2005. Digitaalisessa radiojakelussa yhtiö panostaa tällä hetkellä osittain Internetiin (haasteena kuitenkin sisältökysymykset esim. musiikin osalta), sekä digi-TV -verkossa tapahtuvaan radiojakeluun.

## 2.4 KILPAILUTILANNE

Lyhyt- ja keskiaalloilla toimiville radioille on olemassa useita kilpailevia tai täydentäviä ratkaisuja.

### Keskiaaltolähetykset (MW)

Keskiaalloilla kilpailevat ratkaisut ovat useimmiten muita radiolähetyskäskyjä: analoginen FM-radio, kaapeliradio ja digitaaliset radiot kuten DAB, DVB-H, tai muut matkaviestimiin perustuvat ratkaisut. Vaikka analogisilla AM-lähetyskäskyillä voidaan kattaa laajempia maantieteellisiä alueita kuin FM-radiolla, niin FM-radion parempi äänenlaatu ja kanavakapasiteetti ovat vähentäneet selkeästi AM-lähetysten tarvetta ja käyttöä Suomessa viime vuosina. Maissa, joissa väestöpohja on huomattavasti suurempi kuin Suomessa, käytetään AM-radiota vielä paljon kapasiteettinsa takia tarjoamaan erillisiä kanavia jo täysien FM-taajuuksien lisäksi, sekä peittämään maantieteellisesti laajoja alueita. Tällaisia maita ovat esimerkiksi Saksa ja USA.

Digitalisointi muuttaa tilannetta äänen laadun osalta, jolloin päästään lähes FM-radion tasoiseen äänenlaatuun sekä tehokkaaseen verkon rakentamiseen. Asiantuntija-arvioiden perusteella koko Suomen voisi kattaa vain muutamalla digitaalisella keski- tai pitkäaaltolähettimellä riippuen väestöpeittovaatimuksista, esim.

- 2-3 pitkäaaltolähettimellä (LW, 252 kHz taajuudella) tai
- 3-6 keskiaaltolähettimellä (MW).

Tämä olisi merkittävä kustannusetu verrattuna esimerkiksi kymmeniä lähtimiä vaativaan FM-verkkoon. Ongelmana on kuitenkin varsin rajallinen kapasiteetti; tällä tavoin voitaisiin lähettää käytännössä yhdestä kahteen ohjelmaa maanlaajuisesti.

Suomen osalta DRM-radion tulo keskiaaltotaajuuksille on kuitenkin vielä toimijoiden kannalta avoin asia. Positiivinen päätös edellyttäisi kypsempää päätelaitetilannetta, sekä tilanteen selkeytymistä muun digiradiotoiminnan osalta. DAB:in liittyneet ongelmat Suomessa sekä vielä toteutumaton DVB-H:n rooli vaikuttavat varmasti tilanteeseen. DAB:n osalta lähdettiin rakentamaan FM-radiota korvaavaa digitaalista radiota ennen kuin päätelaitteita oli markkinoilla ja riittävää lisäarvoa kuluttajien kannalta voitiin tarjota.

Selvityksen perusteella Suomi ei aio kuitenkaan olla aivan eturintamassa DRM:n toteuttamisessa keskiaalloille. Päätelaitteiden yleistyessä mahdollisuus kattaa koko Suomi kustannustehokkaasti, voisi kuitenkin kiinnostaa esim. uusia kaupallisia toimijoita. Tällöin tarjonta tulisi paketoita FM- ja DAB/DVB-H tarjonnasta poiketen, ottaen huomioon erilaisen peittoalueet, päätelaitteet ja sitä kautta myös hieman poikkeavan kohderyhmän.

### Lyhytaaltolähetykset (SW)

Lyhytaalloilla, joita siis kuunnellaan Suomen ulkopuolella, kilpailevia järjestelmiä

ovat satelliittiradio, Internet-radio, matkaviestimet ja täydentäen jopa TV ja lehdet. Lyhytaaltoradion hyviä puolia ovat erityisesti kustannustehokkuus, saatavuus ja olemassa oleva päätelaite ja käyttäjäkunta.

Ulkomailla olon kesto ja korkea hinta vaikuttavat ratkaisevasti mahdollisuuteen hankkia satelliittivastaanottolaitteita tai Internet-liittymää ja käyttää Internet radiota. Internetiä ei kuitenkaan ole rakennettu kestävänsä laajaa broadcast-tyyppistä lähetystä ja se voi siten ruuhkautua kriittisillä hetkillä (esim. urheilukilpailut, katastrofitilanteet).

Matkaviestinvastaanotto voi tulla nykyisillä hinnoittelumalleilla erittäin kalliiksi ja soveltuu siten pääosin satunnaiseen käyttöön. Tällä hetkellä esim. jääkiekko-ottelun seuraaminen matkaviestimen avulla ulkomailla maksaa helposti useita kymmeniä euroja, kun se lyhytaaltoradiolla on ilmaista. Pidemmällä tähtäimellä Internet-radio ja matkaviestinvastaanotto voivat kuitenkin tarjota nykyistä kilpailukykyisemmän vaihtoehdon ja niiden käytön voidaan arvioida lisääntyvän.

Verrattuna kilpaileviin ratkaisuihin, nykyisissä lyhytaaltolähetyksissä haasteena ovat erityisesti vaihteleva äänenlaatu, sekä lähetysten riippuminen ajasta ja paikasta. DRM:n uskotaan kuitenkin tuovan ratkaisun näihin ongelmiin parantuneen äänenlaadun, sekä esim. digitaalisen ohjelmaoppaan muodossa. Isot radioyhtiöt käyttävät lisäksi useita lähettämiä, jolloin aikariippuvuutta voidaan vähentää.

Nykyiset lyhytaaltolähettäjät ovat pääasiassa ei-kaupallisia toimijoita niin Euroopassa kuin USAssakin. Suuret yleisradioyhtiöt (esim. BBC ja Deutsche Welle) tai uskonnolliset yhteisöt (esim. Radio Vatikaani), lähettävät oman maansa näkemyksiä ulkomaille. Alan toimijoiden näkemysten mukaan DRM voi tuoda tähän selkeän muutoksen ja lisätä suurten kaupallisten radiotoimijoiden kiinnostusta lyhytaaltoradion hyödyntämiseen.

Digitaalisilla lyhytaalloilla toimivalla radiolla on kuitenkin keskeisenä etuna varsin taloudellinen tapa harjoittaa kansainvälistä radiotoimintaa. Maailmanlaajuisen lähettämiseen tarvitaan vain muutamia lähetinasemia. Jopa yhdellä lähettimellä voidaan kattaa suuri osa maailmasta ja hyvin ainakin yksi maanosa.

Lyhytaalloilla toimivan radion ongelmana on kuitenkin käytettyjen taajuuksien häiriöherkkyys. Digitaalisessa lähetyksessä ongelmaa voidaan kuitenkin vähentää käyttämällä useampia lähetysasemia, joista päätelaite valitsee parhaimman signaalin.

Suomessa DAB (Digital Audio Broadcasting)-radion kehittämisessä oltiin alkuvaiheessa eturintamassa, mutta päätelaitteiden viivästyminen suuntasi toimialan kehityksen suunnan kohti DVB-H kehitystä myös radion osalta. Maailmalla, ja erityisesti Iso-Britanniassa, DAB-radio etenee kuitenkin tällä hetkellä vauhdikkaasti. DAB-radion seuraava kehitysaskel DMB (Digital Multimedia Broadcasting), mahdollistaa edelleen suuremmat nopeudet ja siten multimedian, kuten kuvan ja liikkuvan kuvan lähettämisen. Tämä tuottaakin jo perus DAB-radioon nähden selkeää lisäarvoa kuluttajalle. DMW- ja DVB-H kilpailevatkin keskenään paikasta laajakaistaisemman digitaalisen radion tulevaisuudessa.

Tällaiset laajakaistaisemmat radiojärjestelmät tulevat kuitenkin peittämään lähinnä kaupunkia ja muita tiheästi asuttuja alueita, jolloin laajapeittoisemmille alle 30 MHz digitaaliselle radiolle on oma kohderyhmänsä.

Radiolähetykset ovat tulevaisuudessa myös vähemmän riippuvaisia ajasta. Digitaaliset järjestelmät kuten Internet, nuorison suosimat Podcastin<sup>1</sup>-lähetykset ja mahdollisesti myös tulevaisuuden digitaaliset radiot kuten DRM, mahdollistavat lähetysten tallentamisen ja kuuntelemisen silloin, kun se kuuntelijalla parhaiten sopii.

## 2.5 VÄLITETTÄVÄT SISÄLLÖT

Nykyiset analogiset AM- ja erityisesti SW-ratkaisut soveltuvat parhaiten puheen toistoon. Lähetyksissä on mukana myös musiikkia, mutta äänenlaatu on varsin heikko verrattuna vaikka FM-lähetykseen, DAB-lähetyksistä puhumattakaan.

DRM tuo tässä suhteessa selkeän parannuksen - häipymättömän ja häiriöttömän FM-tasoisien äänenlaadun (ei kuitenkaan stereo) - sekä muita digitalisoinnin mahdollistamia lisäpalveluita. DRM:n äänenlaatu mahdollistaa siis selkeästi musiikin ja draaman lähettämisen. Esimerkiksi Deutsche Welle käynnisti äskettäin musiikkikanavan, joka lähetetään myös DRM-taajuuksilla.

---

DW-WORLD.DE	
DEUTSCHE WELLE	
15:00	Nachrichten
15:05	Funkjournal mit Sport
15:30	Weltspiegel - Asien
15:55	Seewetter
16:00	News
16:05	Newslink/Asia
16:30	Insight
16:45	At Home in Europe
17:00	Music
18:00	Nachrichten
18:10	Kulturreport
18:35	Musik-Thema
19:00	Classical Music Specials
20:00	Classical Music Specials
21:00	Jazz Specials
22:00	Nachrichten
22:10	Kulturreport
22:35	Alltagsdeutsch
23:00	Nachrichten
23:05	Funkjournal mit Sport
23:30	Weltspiegel - Amerika
23:55	Presseschau

Kuva 1. Esimerkki Deutsche Wellen iltapäivän DRM-radio lähetysten sisällöstä.

---

<sup>1</sup> Ohjelma lähetetään tietokoneen kautta verkkoon, josta kuuntelija lataa ohjelman iPodiin tai johonkin muuhun MP3-soittimeen.



Sisältöjen ero on selkeä verrattuna analogisiin lähetyksiin. Lyhytaalto- ja keski-aaltolähetyksen ominaisuuksista johtuen analogisten lähetysten ohjelmistot keskittyvät puheohjelmiin, kuten kuvassa 2 oleva ohjelmalistasta voidaan havaita.

<div> <div>YLE</div> <div>Radio Finland</div> </div>	
...	
14.00	Uutiset ja Ajantasa.
14.25	Terveystalkki.
14.55	Urheiluradio.
15.00	Kultakuume.
16.00	Uutiset.
16.10	Ylen läntinen.
17.00	Uutiset.
17.05	Uudenmaan uutiset.
17.10	YleX Aamu.
17.19	Sanomalehdet.
17.24	Seurassanne Yleisradio.
17.30	Päivän peili ja sää.
17.55	Urheiluradio.
18.00	Uutiset.
18.03	Välitkysymyksiä.
19.00	Uutiset ja sää.
19.03	Henkilökuva.
19.10	Eeva Luotosen viisasten kerho.
19.55	Urheiluradio. Jääkiekkoilua.
20.00	Uutiset.
20.03	Suomi tänään.
20.55	Urheiluradio. Jääkiekkoilua.
21.00	Uutiset.
21.05	Päivän peili.
21.20	Ympäri Suomea.
21.25	Iltahartaus.
21.35	Urheiluradio. V5-vihjeet.
21.50	Sanomalehdet.
21.55	Selkis - suomea selkeästi.
22.00	Uutiset.
22.05	Päivä tunnissa.
23.00	Kansanmusiikin sävel on vapaa.
00.00	Uutiset ja sää.

## 2. Esimerkki Radio Finlandin lähetysten sisällöstä.

DRM:ään on kaavailtu monenlaisia digitaalisia lisäpalveluita kuten uutisten lähetyttä, kuvien lähetyttä ja jopa eräänlaista hakupalvelukonseptia. Todennäköisesti olennaisin käyttöä helpottava ominaisuus on kuitenkin digitaalinen ohjelmaopas. Opas mahdollistaisi ohjelmatietojen välittämisen sekä kanavan/lähetäjän valinnan ilman, että käyttäjän tarvitsee muistaa taajuuksia, jotka voivat vielä vaihtua ajankohdan mukaan. Tämä ominaisuus helpottaisi olennaisesti erityisesti SW-lähetysten seurantaa.

## 2.6 TAAJUUKSIEN KANSAINVÄLINEN KOORDINOINTI

Alle 30MHz olevien AM-taajuuksien suunnittelu on melko poikkeuksellista ja se täytyy käsitellä kahdessa erillisessä osassa.

### LW- ja MW-taajuudet

LW- ja MW-taajuudet on määritelty maakohtaisesti, olemassa olevan ITU:n hyväksymän alueellisen suunnitelman mukaisesti. Allokaatiot on kuvattu tarkemmin kahdessa kansainvälisessä sopimuksessa:

1. 1975 Geneven Taajuussopimuksessa (GE75 Plan) , joka kattaa ITU:n alueet 1 ja 3 (Eurooppa, Afrikka, Lähi-itä, Aasia, Australia ja Uusi-Seelanti) ja jossa sovelletaan 9kHz taajuusjakoa, sekä
2. 1981/1988 Rion sopimus, joka kattaa alueen 2 (Pohjois- ja Etelä-Amerikka) ja jossa sovelletaan 10kHz taajuusjakoa.

1975 Geneven taajuussopimus määrittää mm. lähettimien tehotasot, antennien ominaisuudet sekä sijainnit. Muutosten tekeminen vaatii siis lähetyssparametrien uudelleenlaskentaa, jotta voidaan varmistaa, että muille lähetyksille ei aiheudu häiriöitä. Syyskuussa 2002 ITU hyväksyi mahdollisuuden tehdä DRM-lähetyksiä MW-taajuuksilla alueilla 1 ja 3, sekä LW-lähetyksiä alueella 1. DRM-lähetyksiin voidaan käyttää samoja taajuuksia, mutta hieman alhaisemmillä tehotasoilla häiriöiden välttämiseksi.

Viestintävirasto vastaa LW- ja MW-taajuuksien koordinoinnista kansainvälisellä ja kansallisella tasolla.

### SW-taajuudet

SW-taajuuksien erityispiirteenä on signaalin etenemisen muuttuminen, perustuen päivittäiseen (päivä/yö) sekä kausittaiseen vaihteluun ja mm. auringon aktiivisuuteen (auringonpilkut). Taajuudet voidaankin siten sopia vain määrätyksi ajaksi tulevaisuuteen. Tällä hetkellä taajuudet sovitaan puolivuositain kansainvälisessä HFCC-kokouksessa, jonka tulokset ITU rekisteröi. Etenemisestä johtuen SW- taajuudet kattavat koko maailman 10kHz taajuusjaolla.

Siirryttäessä digitaaliseen DRM-lähetykseen, sovelletaan samanlaista toimintamallia kuin MW-taajuuksilla. Taajuudet haetaan kansallisesti HFCC kokouksessa. Samoilla taajuuksilla voidaan sen jälkeen aloittaa DRM-lähetykset, käyttäen kuitenkin alempia tehotasoja (-7dB) häiriöiden välttämiseksi.

Viestintävirasto on 12.2.1999 alkaen valtuuttanut Digita Oy:n toimittamaan vaatimukset HFCC:lle. Sovituista taajuuksista ilmoitetaan Viestintävirastolle sekä ITU:lle. YLE:n ja Digitan sopimuksen mukaan kaksi taajuutta 6120 kHz sekä 11755 kHz pidetään kiinteästi ja muista taajuuksista voidaan neuvotella.

## **2.7 VAIKUTTAVAT ORGANISAATIOT**

### **HFCC**

HFCC (High Frequency Co-ordination Conference) on epävirallinen ryhmä alan toimijoita, jotka koordinoivat lyhytaaltolähetysten taajuuksia. Ryhmään kuuluu noin 60 organisaatiota yli 30 maasta, jotka kattavat noin 75-80% maailman lyhytaaltolähetyksistä.

HFCC:n tavoitteena on varmistaa lyhytaaltoradiotoiminnan vaatiman taajuusalueen tehokas ja taloudellinen hyödyntäminen maailmanlaajuisesti.

HFCC perustettiin rautaesiripun kaaduttua Euroopassa, kun alan toimijat eri puolilta tapasivat 1990 Pamporovossa, Bulgariassa, tavoitteenaan sopia aiemmin paljolti eri puolten propagandaan käytettyjen taajuuksien koordinoinnista yhteistyössä.

HFCC kokoontuu kaksi kertaa vuodessa sopimaan lyhytaaltotaajuuksien käytöstä. A-aikataulu kattaa kesäajan pohjoisella pallonpuoliskolla ja B-aikataulu talviajan, ottaen huomioon sovellettavat maakohtaiset talvi- ja kesäaikojen kellojen muutokset. Esimerkiksi tänä vuonna kokoukset pidettiin seuraavasti:

- A05 HFCC/ASBU-kokous Mexico Cityssä 7.-11. helmikuuta 2005, sekä
- B05 HFCC/ASBU-kokous Valenciassa, Espanjassa 22.-26. elokuuta 2005.

HFCC on tällä hetkellä rekisteröity Tsekin tasavaltaan, ja sen roolina on myös toimia ITU:n alueellisena koordinaatioryhmänä. Lähi-idän maat ovat myös liittyneet HFCC:hen. Lisäksi samanlaisia alueellisia ryhmiä on perustettu myös mm. Aasiaan ja Pohjois-Afrikkaan.

Tähän saakka taajuuksista on voitu sopia yhteisesti HFCC-kokouksissa. Mikäli DRM-menestyy, on kuitenkin nähtävissä suurempaa kiinnostusta ”hyvien” taajuuksien osalta. Tällöin on tärkeää osoittaa taajuuksille selkeää käyttöä, mikäli taajuudet halutaan pitää myös jatkossa.

Lisätietoja löytyy Internet-osoitteesta: [www.hfcc.org](http://www.hfcc.org).

### **DRM-konsortio**

DRM-organisaation tavoitteena on edistää edullisen digitaalisen, hyvälaatuisen radiojärjestelmän tuloa maailmanmarkkinoille. Yhtenä tavoitteena on lisäksi varmistaa, että mistä tahansa ostettua vastaanotinta voidaan käyttää kaikkialla maailmassa (poikkeuksellista verrattuna esimerkiksi televisio- ja matkaviestintöimialoihin).

DRM-konsortion jäseniä ovat toimialan keskeiset organisaatiot kuten (yleis)radioyhtiöt, lähetin ja vastaanotinvalmistajat, tutkimuslaitokset ja regulaattorit kuten BBC World Service, Radio Netherlands, RTL, Radio France International, Voice of Russia, Bayerischer Rundfunk, Deutsche Welle, NEC, Samsung, Sony, Texas Instruments, Thales Broadcast & Multimedia, Dolby Laboratories, ITU, HFCC ja NSAB (National Association of Shortwave Broadcasters,

USA). Kesäkuussa 2005 DRM-konsortioon kuului 90 jäsentä 30 maasta. Suomesta jäsenenä on Digita Oy (Full Member -äänioikeus päätettäessä keskeisistä asioista), sekä Kymenlaakso Polytechnic (Associate Member – ei äänioikeutta).

DRM-konsortio perustettiin maaliskuussa 1998, kun ryhmä alan toimijoita yhdisti voimansa digitaalisen, alle 30 MHz taajuudella toimivan maailmanradion luomiseksi.

Tällä hetkellä DRM kattaa SW-, MW- ja LW-taajuusalueet, mutta DRM-konsortio päätti maaliskuussa 2005 aloittaa järjestelmän laajennukset aina 108 MHz taajuuksiin asti (kattaen siis myös nykyiset FM-taajuudet!)

Tähän mennessä DRM-konsortion tärkein saavutus on ollut DRM-standardin hyväksyminen ITU:n suositukseksi vuonna 2001 sekä teknologian standardoinnin hyväksyminen ETSI:ssä ja IEC:ssä.

Lisätietoja löytyy Internet-osoitteesta: [www.drm.org](http://www.drm.org).

## **2.8 TEKIJÄNOIKEUDET**

Perinteisesti yleisradioyhtiöt eivät ole maksaneet erillisiä tekijänoikeuskorvauksia lyhytaaltolähetyksistään. Useat toimijat näkevät tilanteen säilyvän samanlaisena myös tulevaisuudessa. Digitalisointi mahdollistaa kuitenkin esimerkiksi musiikin lähes globaalin jakelun. Pidemmällä tähtäimellä tekijänoikeudet voivatkin nousta kysymykseksi, mikäli DRM-teknologia ja hyvälaatuisen musiikin tai draaman lähettäminen yleistyvät. Tällä hetkellä kysymys ei ole vielä noussut esiin ja mm. Deutsche Welle on juuri aloittanut musiikkikanavan, jota lähetetään myös DRM taajuuksilla.

## **2.9 SW-, MW- JA LW-TOIMINNAN YHTEENVETO**

Nykyisen SW-, MW- ja LW-taajuusalueilla harjoitettava toiminnan keskeiset elementit ovat:

- Vaikka globaali AM-radiomarkkina (yli kaksi miljardia vastaanotinta) on edelleen merkittävä lähettäjien määrällä mitattuna, on suunta ollut jo pidempään laskeva. Koska AM-radiolla on kuitenkin mahdollista peittää FM-radiota kustannustehokkaammin laajoja alueita, on mahdollisuutena selkeästi AM-radion "uusi tuleminen" digitalisoinnin ja sitä kautta paremman äänenlaadun ja käytettävyyden lisääntymisen ansiosta.
- Suomesta käsin SW-, MW- ja LW-alueiden radiolähetyksien toteuttamisesta vastaa Digita Oy. LW-alueella ei tällä hetkellä ole lähetyksiä tai lähetyskapasiteettia Suomessa, vaikka joitain taajuuksia onkin varattu ko. käyttöön kansainvälisin sopimuksin.

- Tällä hetkellä Suomen MW-aseamista toimii Santahamina (alun perin Porvoo) taajuudella 558 kHz (maksimiteho 600 kW), sekä Pori taajuudella 963 kHz (maksimiteho 600 kW). Lyhytaaltolähetyksiä Suomesta lähetetään Digitan Porin lyhytaaltoasemalta. Asemalla on viisi lyhytaaltolähetintä: kolme 500 kW lähetintä taajuuksille 5,9-26,1 MHz, yksi 250 kW lähetin taajuuksille 5,9-26,1 MHz, sekä yksi 100 kW lähetin taajuuksille 5,9-6,2 MHz.
- Vallitsevan käytännön mukaan vain YLE lähettää ohjelmiaan Porin lyhytaaltoasemalta. Tällä hetkellä asemalla olisi kuitenkin vapaata kapasiteettia (noin 30-40%) myös muihin lähetyksiin, vaikka Keski- ja Etelä-Eurooppaan suuntautuviin lähetyksiin.
- Valtaosa suomalaisista Radio Finlandin (YLE) SW- ja MW-lähetysten kuuntelijoista on Euroopassa, erityisesti Espanjassa. Toinen merkittävä kuulijaryhmä on Ruotsissa asuvat suomalaiset.
- LW- ja MW-taajuudet on määritelty maakohtaisesti olemassa olevan ITU:n hyväksymän alueellisen suunnitelman mukaisesti 1975 Geneven Taajuussopimuksessa, joka määrittää mm. lähettimien tehotasot, antennien ominaisuudet sekä sijainnit.
- SW-taajuudet sovitaan puolivuositain kansainvälisessä HFCC-kokouksessa, jonka tulokset ITU rekisteröi. Etenemisestä johtuen SW-taajuudet kattavat koko maailman 10 kHz taajuusjaolla. Viestintävirasto on 12.2.1999 alkaen valtuuttanut Digita Oy:n toimittamaan vaatimukset HFCC:lle.
- Tärkeimmät alle 30 kHz radiotaajuustoimintaa edistävät kansainväliset organisaatiot ovat HFCC, jonka tavoitteena on varmistaa lyhytaaltoradiotoiminnan vaatiman taajuusalueen tehokas ja taloudellinen hyödyntäminen maailmanlaajuisesti, sekä DRM-organisaatio, jonka tavoitteena on edistää edullisen digitaalisen, hyvälaatuisen radiojärjestelmän tuloa maailmanmarkkinoille.
- Perinteisesti yleisradioyhtiöt eivät ole maksaneet erillisiä tekijänoikeuskorvauksia lyhytaaltolähetyksistään, mutta digitalisoinnin myötä pidemmällä tähtäimellä tekijänoikeudet voivat nousta kysymykseksi.

### **3 MARKKINAPOTENTIAALI ARVIOITAVILLA YLEISRADIOTAAJUUKSILLA**

#### **3.1 MARKKINOIDEN KEHITYSNÄKYMÄ**

Vaikka SW- ja MW-lähetykset ovat viime vuosina olleet selkeästi vähenemässä, kyseessä on kuitenkin maailmanlaajuisesti valtava markkina. Maailmassa on tällä hetkellä 2,5 miljardia toimivaa AM-radiovastaanotinta. Suurilla radioyhtiöillä kuten BBC World Service:llä, Deutsche Welle:llä, Voice of Russia:lla sekä Voice of America:lla, on satoja miljoonia kuuntelijoita. Alan toimijat uskovat, että digitalisointi tuo uuden sykäyksen ja kasvun mahdollisuuden toimialalle. Suuri ole-massa oleva päätelaitekanta ja muut radiojärjestelmät tuovat kuitenkin haasteita muutoksen nopeudelle.

Kuuntelija valitsee radioaseman ensisijaisesti sisältöön ja seuraavaksi hyvään äänenlaatuun perustuen. Äänenlaadussa nykyiset lyhyt- ja keskiaaltolähetykset eivät pärjää FM-lähetyksille, mutta erilaisesta peittoalueesta johtuen lyhyt- (SW) ja keskiaaltolähetyksillä (MW) tyydytetään pääasiassa eri käyttäjätarpeita kuin FM-radiolla. Marginaalista kuulijajoukkoa kiinnostaa myös lyhytaaltolähetyksen erityyppinen sisältö.

Lyhyt- ja keskiaaltolähetyksiä käytetään suurissa maissa kattamaan alueita, joi-ta ei voida tehokkaasti peittää FM-radiolla, tai mikäli satelliittiradio tulee liian kal-liiksi (esim. Afrikassa). Keskiaaltolähetyksiä käytetään myös Euroopassa (esim. Saksassa ja Ranskassa), Aasiassa ja USA:ssa kattamaan laajoja alueita, tai lisäämään lähetykskapasiteettia jo täynnä olevien FM-taajuuksien lisäksi. Lyhyt-aaltolähetyksiä käytetään Euroopassa kattamaan koko maanosa yhdellä taa-juudella.

Laitevalmistajien lisäksi myös erityisesti suuret ja eurooppalaiset radioyhtiöt us-kovat DRM-teknologiaan. He tulevat laajentamaan globaaleja lähetyksiään ja hyödyntämään useita lähetyksasemia, jotka soveltuvat tavoiteltavien alueiden peittämiseen. Esimerkiksi Deutsche Welle lähettää jo nyt päivittäin noin 70 tun-tia ohjelmaa Eurooppaan, käyttäen useita eri taajuuksia. Lisäksi DW lähettää ohjelmaa monien muiden eurooppalaisten yhtiöiden tapaan USA:han ja pääte-laitteiden yleistyessä myös useisiin muihin maihin kuten Meksikoon, Brasiliaan, Lähi-itään, Aasiaan sekä erityisesti Kiinaan ja Intiaan.

Euroopan suurin kaupallinen radioyhtiö RTL, suunnittelee DRM-teknologian käyttöä Ranskan ja Saksan kattamiseksi, sekä legendaarisen Radio Luxem-bourgin avaamiseksi, kohteenaan Iso-Britannia.

USA:ssa on keskiaalloille oma kansallinen standardi, mutta lyhytaaltoalueella USA on myös sitoutunut globaaliin DRM-standardiin. USA:ssa radioyhtiöt ovat tehneet lyhytaaltokoelähetyksiä soveltuvista USA:n ulkopuolisista asemista Eurooppaan, sekä Iso-Britanniasta ja Kanadasta omille markkinoilleen. Suunnitelmissa on myös tulevaisuudessa tehdä lähetyksiä USA:sta käsin. Analogisella puolella lyhytaaltomarkkinoita ovat hallinneet pääasiassa epäkaupalliset yhteisöt, kuten uskonnolliset radioasemat. Digitalisoinnin myötä saattaa syntyä myös kaupallista kiinnostusta DRM-lähetyksiä kohtaan. Satelliittiradio on kuitenkin USA:ssa vahvempi kilpailija kuin esimerkiksi Euroopassa.

USA:ssa on tällä hetkellä 25 yksityistä lyhytaaltoasemaa, jotka voivat tulevaisuudessa olla kiinnostuneita myös DRM-lähetyksistä. Siirtymäajan arvioidaan kuitenkin olevan pitkä, johtuen suuresta analogisesta päätelaitetekannasta ympäri maailmaa. USA:ssa keskustellaan lisäksi mahdollisuudesta (vaatii FCC:n luvan) lähettää pienitehoisia 26 MHz taajuudella toimivia DRM-lähetyksiä, joilla voitaisiin kattaa kaupunkeja ja pieniä asuinalueita. Sen toteutuminen voisi avata suuria markkinoita DRM:lle myös USA:ssa.

Mahdollisuus lähettää äänen lisäksi myös dataa, voi luoda käytettävyyden lisäksi aivan uudenlaisia palvelumahdollisuuksia ja markkinoita. Informaatiota voitaisiin jaella vaikka kuvien muodossa, tai käyttämällä sitä aivan muun kuin radioon liittyvän datan jakeluun. Erimerkiksi autonvalmistajat voisivat päivittää autojen tietokoneita globaalisti. Tällaisten palveluiden toteutuminen ja markkinapotentiaali ovat kuitenkin järjestelmän toteutumisen kannalta varsin merkityksellisiä.

### **3.2 TARVE SUOMEN TAAJUUKSILLE JA LÄHETYSKAPASITEETILLE**

Tällä hetkellä Suomen keski- ja lyhytaaltotaajuuksilla on vain YLE:n lähetyksiä. Kapasiteetti ei ole kuitenkaan täysin käytössä (arviolta 30-40% lyhytaaltokapasiteetista on vapaana) ja jo nyt olisi siten mahdollista lähettää myös muiden (yleis)radioyhtiöiden lähetyksiä, mikäli regulaatio sen mahdollistaisi.

DRM-teknologian tulo luo myös uusia mahdollisuuksia ja kansainvälistä kiinnostusta Suomessa olevan lyhytaaltolähetykskapasiteetin hyödyntämiseen. Suomen maantieteellinen sijainti Euroopan pohjoisosassa, mahdollistaa laadukkaat lähetykset esimerkiksi Espanjaan, Kreikkaan, Venäjälle (Moskovan alueelle), Puolaan, Iso-Britanniaan, Keski- ja Etelä-Eurooppaan ja jopa Kanadaan. Lyhytaaltojen heijastusetenemisestä johtuen vastaavaa peittoaluetta ei saavuteta läheltä kohdealuetta, esim. Keski-Euroopasta.

Mainittuja alueita kohderyhmänä pitävät lähettäjät ovat jo olleet kiinnostuneita Digitan Porin aseman käytöstä DRM-lähetyksiin (lähde: Michael Penneroux, TDF). Kiinnostuksen oletetaan lisääntyvän DRM-päätelaitetilanteen aikataulun selkeytyessä.

Kuten kansainvälisesti, myös Suomessa YLE:n lähettämien analogisten keski-aaltolähetysten tarve on ollut vähenemässä. Keskeinen kohderyhmä ovat olleet Ruotsissa asuvat suomalaiset, jotka ovat voineet kuunnella YLE:n lähetyksiä.

DRM-MW-lähetyksiä voitaisiin käyttää myös Suomessa esim. Pohjois-Suomen kattamiseen kuten Ruotsissa suunnitellaan, tai rinnakkaisen, koko Suomen kattavan verkon rakentamiseen. Jälkimmäisessä tapauksessa haasteena on suurelta osin päällekkäinen investointi olemassa olevan FM-verkon kanssa.

### 3.3 REGULAATIO JA STANDARDOINTI

#### Kansainvälinen standardointi

DRM on ainoa maailmanlaajuinen digitaalinen radiostandardi lyhytaalloille, keskiaalloille ja pitkille aalloille. Lyhytaalloilla ei edes ole kilpailevia standardeja, mikä on varsin poikkeuksellista radio-, televisio- tai teletoiimialalla. Vaikka nykyinen DRM kattaa alle 30 MHz radiotaajuuudet, DRM-konsortio päätti maaliskuussa 2005 järjestelmän laajentamisesta aina 120 MHz saakka. Tämän laajennuksen, josta käytetään myös termiä DRM+, on suunniteltu valmistuvan 2009.

Standardit ovat avoimia ja kattavat ilmarajapinnan, datapalvelusovellukset ja jakelurajapinnan määrittelyt. Määrittelyjä laajennetaan tulevaisuudessa kattamaan lisäksi mm. mitta- ja monitorointilaitteita, kuluttajalaitteiden rajapintoja, sekä ulkoisten datalaitteiden kuten PC:n ja PDA-laitteiden rajapintoja. DRM on siis hyväksytty keskeisissä kansainvälisissä standardointijärjestöissä: mm. IEC:ssä, ITU:ssa ja ETSI:ssä. ETSI:ssä (Eurooppa) ja IEC:ssä (muu maailma) DRM-standardit ovat identtiset.

*ETSI (European Telecommunications Standards Institute)*

ETSI määrittää eurooppalaiset telestandardit. Viimeisimmän, kesäkuussa 2004 hyväksytyn DRM-standardin voi ladata oheisesta osoitteesta.

[http://pda.etsi.org/PDA/home.asp?wki\\_id=E,Mk8LSXqO56EDEBYqe9j](http://pda.etsi.org/PDA/home.asp?wki_id=E,Mk8LSXqO56EDEBYqe9j)

Keskeiset DRM standardit ovat:

- ETSI ES 201 980 V1.2.2 (2003-4), Digital Radio Mondiale (DRM); System Specification.
- ETSI TS 101 968 V1.1.1 (2003-04), Digital Radio Mondiale (DRM); Data applications directory.



### *IEC (International Electrotechnical Committee)*

IEC on antanut DRM-standardille korkeimman hyväksyntänsä; kansainvälinen standardi tammikuussa 2003.

Keskeinen standardi on:

- IEC 62272-1 Ed. 1: Digital Radio Mondiale (DRM) - Part 1: System Specification.

### *ITU (International Telecommunications Union)*

ITU hyväksyi DRM:n digitaaliseksi standardiksi vuonna 2002 alueilla 1 ja 3, käsitäten muut maanosat kuin Pohjois- ja Etelä-Amerikan (alue 2). Standardi määrittää toimintatavat, joiden avulla analogisilta taajuuksilta voidaan siirtyä DRM:n käyttäjiksi, toisin sanoen kuinka nykyiset AM-taajuudet voidaan korvata DRM-järjestelmällä.

### *FCC (Federal Communications Commission)*

USA:ssa FCC on antanut luvan lyhytaaltolähetyksille (yli 10 kW lähetykset). Kansalliset regulaattorit ovat useimmiten myöntäneet varsin avoimesti toimilupia DRM-lähetyksiin, erityisesti testilähetyksiin (Peter Senger / DRM-organisaatio).

Digitalisoinnin myötä taajuuksien koordinaation merkityksen oletetaan kasvavan. Keskiaaltolähetystaajuuksien koordinointi on pidemmän aikavälin suunnittelun tulos.

Lyhytaaltotaajuuksien osalta tilanne on muuhun taajuussuunnitteluun nähden poikkeuksellinen, sillä taajuudet haetaan ja jaetaan toimijoiden välillä puolivuosittain HFCC-kokouksissa. Pidemmällä tähtäimellä, mahdollisen kaupallisen kiinnostuksen kasvaessa, taajuuksien pitämiseksi vaaditaan myös todennäköisesti osoitusta taajuuksien käytöstä.

### **Suomen tilanne**

SW-, MW- ja LW-taajuudet on Suomessa perinteisesti varattu yleisradiotoimintaan. Toimilupia ei näille alueille ole jaettu (YLE ei tarvitse toimilupaa). Sääntelyn tarve on kuitenkin muuttumassa vallitsevan kansainvälisen käytännön ja digitalisoinnin tuomien mahdollisuuksien, sekä näiden kautta lisääntyvän kiinnostuksen myötä.

Verrattuna muuhun radiotoimintaan lyhytaaltolähetykset joudutaan lähettämään hyvin kaukana kohdealueestaan. Esimerkiksi tanskalaiset ovat jo aiemmin lähettäneet Norjasta, Virgin Radio lähettää Itävallasta kohteenaan Iso-Britannia ja Deutsche Welle lähettää Portugalista Saksan markkinoille. Ruotsista lähettävät

mm. Radio Canada International sekä Radio Netherlands. Käytäntönä on ollut, että sisällöstä vastaa lähettäjä, riippumatta siitä, missä maassa lähetysasema fyysisesti sijaitsee. Vastuu sisällöstä ei siis siirry sinne, missä lähetysasema sijaitsee.

Suomen toimijoiden näkemyksen mukaan ei ole perusteltua estettä, miksi vastaavaa toimintaa ei voitaisi harjoittaa myös Suomesta käsin. Tällöin kyseeseen voisi tulla kevyt lupa- tai ilmoitusmenettely.

Lisäksi mahdollisesti digitalisoituvia keskiaaltoja voitaisiin tulevaisuudessa siis käyttää koko Suomen kattavien (myös Lapin ja FM-radion katvealueet) lähetysten toteuttamiseen. Mikäli tällainen vaihtoehto tulee tulevaisuudessa ajankoh- taiseksi, erityisesti jos kiinnostuneita ovat muutkin tahot kuin YLE, niin sen osalta tilannetta ja toimilupatarvetta on harkittava erikseen. Asia lienee ajankohtainen vasta, kun DRM-päätelaitteiden saatavuus massamarkkinoille on toteutunut, aikaisintaan muutaman vuoden kuluttua.

DRM-standardin osalta Suomen viranomaisilla ei ole erityistä kantaa. DRM- voidaan kuitenkin periaatteessa ottaa käyttöön ITU:n hyväksymissä puitteissa nykyisiä taajuuksia käyttäen:

- keskiaallot/AM Geneven taajuussuunnitelma 1975
- lyhytaallot/HFCC:ssä sovitut taajuudet.

### **3.4 MARKKINA-ARVION YHTEENVETO**

SW-, MW- JA LW-taajuusalueiden markkinapotentiaaliin ja regulaatioon liittyvät keskeiset asiat ovat:

- Lyhyt- ja keskiaaltolähetyksiä käytetään suurissa maissa kattamaan alueita, joita ei voida tehokkaasti peittää FM-radiolla, tai mikäli satelliittiradio tulee liian kalliiksi (esim. Afrikassa). Keskiaaltolähetyksiä käytetään myös Euroopassa (esim. Saksassa ja Ranskassa), Aasiassa ja USA:ssa kattamaan laajoja alueita, tai lisäämään lähetyskapasiteettia jo täynnä olevien FM-taajuuksien lisäksi. Lyhytaaltolähetyksiä käytetään Euroopassa kattamaan koko maanosa yhdellä taajuudella.
- USA:ssa on keskiaalloille oma kansallinen standardi, mutta lyhytaaltoalueella USA on myös sitoutunut globaaliin DRM-standardiin. Analogisella puolella lyhytaaltomarkkinoita ovat hallinneet pääasiassa epäkaupalliset yhteisöt, kuten uskonnolliset radioasemat.
- SW-, MW- ja LW-taajuudet on Suomessa perinteisesti varattu yleisradio-toimintaan. Sääntelyn tarve on kuitenkin muuttumassa vallitsevan kansainvälisen käytännön ja digitalisoinnin tuomien mahdollisuuksien, sekä näiden kautta lisääntyvän kiinnostuksen myötä. Suomen keskeisten toimijoiden näkemyksen mukaan ei ole perusteltua estettä, miksi esimerkiksi ulkomainen radioyhtiö ei voisi lähettää SW-lähetyksiä omalle kohdealueelleen myös Suomesta käsin. Tällöin kyseeseen voisi tulla kevyt lupa- tai ilmoitusmenettely.

- Lisäksi mahdollisesti digitalisoituvia keskiaaltoja voitaisiin tulevaisuudessa käyttää koko Suomen kattavien (myös lapin ja FM-radion katvealueet) lähetysten toteuttamiseen. Mikäli tällainen vaihtoehto tulee tulevaisuudessa ajankohtaiseksi, erityisesti jos kiinnostuneita ovat muutkin tahot kuin YLE, niin sen osalta tilannetta ja toimilupatarvetta on harkittava erikseen. Asia lienee ajankohtainen vasta, kun DRM-päätelaitteiden saatavuus massamarkkinoille on toteutunut, aikaisintaan muutaman vuoden kuluttua.

## **4 DIGITAALISEN YLEISRADIOTEKNIIKAN TILANNE**

### **4.1 TARVE DIGITAALISELLE RADIOLLE ALLE 30 MHz TAAJUUKSILLA**

Globaalin trendin mukaan digitaaliset järjestelmät tulevat myös radioviestintään ja erityisesti sisällön jakeluun ja siirtoon. Digitalisointi mahdollistaa sisällön taloudellisen siirtämisen järjestelmästä toiseen ilman laadullisia häviöitä.

FM-radio on siirtymässä kohti useita mahdollisia digitaalisia järjestelmiä. DAB-standardi on kuitenkin edennyt varsin hitaasti alkuperäiseen aikatauluun verrattuna ja on tällä hetkellä levinnyt enemmän suurille valikoiduille markkinoille, kuten Iso-Britanniaan. Suomessa radion digitalisointi etenee lisäksi myös digi-TV:n välityksellä, osittain Internetissä sekä tulevaisuudessa mahdollisesti DVB-H -lähetysten osana. Monilla radiomarkkinoilla myös mm. DAB:n laajennettu ominaisuus DMB tulee mahdollistamaan DVB-H:n kaltaisen liikkuvan ”multimediaradion”. Tällaisten laajakaistaisten radioiden peittoalue tulee kuitenkin olemaan huomattavasti suppeampi, jolloin DRM voi hyvin täydentää ko. palvelua laajemmalla alueella, hiukan samaan tapaan kuin 3G (taajamat) ja GPRS (koko matkaviestinverkko) on toteutettu matkaviestinpuolella.

Suurten markkinoiden ongelmana on myös FM-taajuuksien 88-108 MHz (VHF) rajoittunut kapasiteetti, jolloin myös alle 30 MHz taajuudet tarvitaan käyttöön ja digitalisoinnin myötä saadaan lähetysten laatu riittävälle tasolle.

Digitaalisella AM-alueen (SW, MW ja LW) radiolla saavutetaan siis laaja peittoalue kustannustehokkaasti.

Digitaalisen lähetystoiminnan etuja kuuntelijalle ovat mm.

- lähes FM-tasoinen äänenlaatu AM-peittoalueella
- vastaanoton parantunut laatu
- käytön paikasta riippumaton joustavuus
- ei tarvetta muuttaa kuuntelutottumuksia: samat taajuudet, samat kuunteluolosuhteet (kiinteä- ja mobiilivastaanotto), sama kuunteluympäristö (sisätilat, kaupungit, maaseutu)
- helpottunut kanavan valinta perustuen joko taajuuteen, aseman nimeen tai sisältötyyppiin
- laajempi sisältötarjonta sisältäen musiikkia, draamaa ja digitaalisia lisäpalveluita
- laaja valikoima päätelaitteita tulevaisuudessa
- ohjelmiin liitettävän lisäinformaation mahdollisuus, esim. tekstitiedot, kanavan nimi, kappaleen nimi ja jopa kuvat.

Huonoina puolina ovat lähinnä äänenlaadun ja datakapasiteetin rajallisuus, peittoalueen vaihtelu. Alkuvaiheessa myös päätelaitteiden saatavuus ja korkea hinta hidastavat kehitystä.

## 4.2 DRM-TEKNOLOGIA



DRM on ainoa avoin maailmanlaajuinen digitaalinen standardi lyhytaalloille, keskiaalloille ja pitkille aalloille. Se on hyväksytty ITU:ssa, ETSI:ssä ja IEC:ssä. DRM on suunniteltu alun perin toimimaan alle 30 MHz taajuuksilla, mutta 2005 maaliskuussa DRM-konsortio käynnisti hankkeen, jossa DRM:n taajuusalue laajennettaisiin aina 120 MHz:iin saakka (DRM+). Tämän suunnittelu-, testaus- ja kaupallistumisvaiheen arvioidaan sijoittuvan vuosille 2007-2009.

Verrattuna muihin muihin digitaalisiin järjestelmiin, DRM:n etuna on myös, että se käyttää jo nykyisin varattuja AM-taajuuksia. DRM-signaalit sovitetaan nykyisiin AM-allokaatioihin, joissa kanaville on varattu 9 kHz tai 10 kHz kaistat.

DRM mahdollistaa myös taajuuden joustavan käytön siten, että on mahdollista lisätä tai vähentää taajuustarvetta ottamalla käyttöön 4.5kHz/5kHz tai 18/20kHz kaistat.

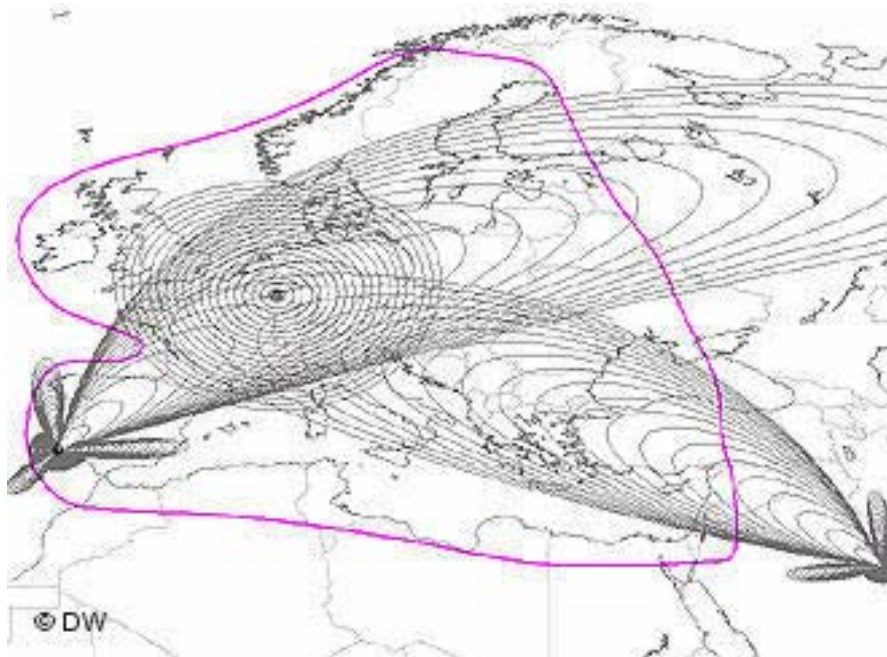
Yhteiskäyttö (simulcast), jolla voitaisiin lähettää samanaikaisesti sekä analogisia että digitaalisia lähetyksiä, on tällä hetkellä testausvaiheessa. Sen toimiminen on olennaista siirtovaiheen suunnittelussa ja taloudellisessa toteuttamisessa.

DRM-sovelluksia tulevat olemaan kiinteät ja kannettavat radiot, autoradiot, softaradiot (tietokoneessa), PDA-radiot sekä mahdollisesti matkaviestimiin integroidut radiot. Tällä hetkellä (9/05) vain softaradioita on saatavilla, vaikkakin ensimmäisiä kannettavia kuluttajaradioita on vastikään esitelty.

DRM-järjestelmä käyttää COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex) siirtotapaa, joka mahdollistaa mm. erikokoisten kanavien joustavan käytön. DRM mahdollistaa myös erityyppisten audiokoodaustapojen käytön lähettäjän tarpeista riippuen. MPEG4 AAC -audiokoodausta käytetään yleisemmin korkealaatuisen äänen ja musiikin tuottamiseen. MPEG4 CELP -koodausta käytetään korkealuokkaisen puheen tuottamiseen, jos lähetyksessä ei ole musiikkia. Tarvittaessa HVXC-puheenkoodausta voidaan lisäksi käyttää, mikäli halutaan hyödyntää alhaisempaa bittivirtaa. Virheensietoa voidaan lisäksi optimoida erilaisiin signaalin etenemistilanteisiin.

### 4.3 DIGITAALISEN LÄHETYTEKNIIKAN KÄYTTÖÖNOTTOTILANNE

Tällä hetkellä suurin osa DRM-lähetyksistä on suunnattu Euroopan alueelle, lähettäjinä useimmat suuret (yleis)radioyhtiöt, mm. BBC World Service, Radio Netherlands, RTL, TDF France, Radio France International, VT Communications, Voice of Russia, Bayerischer Rundfunk, Deutsche Welle, Radio Sweden ja Radio Luxembourg. Osa eurooppalaisista lähettäjistä on suunnannut lähetyksensä myös Pohjois-Afrikkaan ja Lähi-itään.



*Kuva 3. Esimerkki Deutsche Wellen käyttämän kolmen DRM-lähettimen verkosta. Lähetyksasemat: Sines (Portugali), Wertachtal (Saksa), Trincomalle (Sri Lanka).*

Viime aikoina lähetystoiminta on aktivoitunut selkeästi. Esimerkkejä uusista eurooppalaisista (9/2005) DRM-lähetyksistä ja kokeiluista:

- RTL Group:in lähettämät kolme DRM-palvelua Saksassa, Ranskassa ja Englannissa
- Deutsche Welle lähettää 90 tuntia DRM-ohjelmaa päivässä ja aikoo julkaista uusia palveluita eurooppalaisille kuulijoille vuonna 2006
- BBC World Service käynnisti DRM-lähetykset Benelux-maihin, Ranskaan ja Saksaan lähettäen 18 tuntia ohjelmaa päivässä
- Deutschland Radio lähettää DRM-lähetyksiä 24 tuntia vuorokaudessa keski- ja pitkäaalloilla
- Radio Netherlands, Voice of Russia, TruckRadio, TDPradio ja CVC lähettävät DRM-lähetyksiä
- WRN julkaisi suunnitelmansa Euroopan-laajuisen DRM-palvelun perustamiseksi sekä keskiaaltolähetyksen testaamiseksi Lontoon alueella
- TDF ja ranskalaiset radioasemat RFI, Radio France, RTL, Europe 1, Radio

de la Mer, Superloustic, Radio Orient, Radio Télérâma, Radio Nouveaux Talents, Beur FM ja Littoral AM yhdistivät voimansa DRM-lähetysten toteuttamiseksi

- Kaupallisista toimijoista Virgin Classic Rock, Classic Gold Digital, Asian Sound Radio, Premier Christian Radio ja CVC toteuttivat DRM-pilotin keskiaalloilla Iso-Britanniassa
- Lisäksi DRM-ohjelmia on saatavilla seuraavilta radioasemilta: Radio Sweden, TDF Radio, Radio Vatican, Radio New Zealand International, Radio Australia, Radio Taiwan International, TalkSPORT, Radio Kuwait, Radio Korea International, BYU Radio, SWR Das Ding, biteXpress, Bavarian Radio B2-B5akt sekä Campus Radio.

Aasiassa Kiina, Taiwan sekä Uusi-Seelanti ovat myös aktivoituneet erityisesti keskiaaltolähetysten osalta. ABU on järjestänyt useita testilähetystöjä Thaimaassa, Uudessa Seelannissa sekä Vietnâmissa. Myös Kiina on aloittanut AM-alueen DRM-testilähetystet virallisesti elokuussa 2005. Maailmanlaajuisia lyhytaaltolähetystöjä on suunniteltu erityisesti Pekingin olympiakisoihin 2008.

Pohjois-Amerikka on vielä varsin alkuvaiheessa DRM:n käyttöönottoon liittyen. Keskeiset lähettäjät ovat Radio Canada International, Radio Netherlands (Bonaire-lähetysaseman kautta), Radio France International (Ranskan Guayanâan lähetyaseman kautta). Lisäksi toimii kaksi uskonnollista lähettäjää Etelä-Amerikkaan: HCJB (Quito, Ecuador) ja Christian Voice (Chile). AM-alueen DRM-testilähetystöjä on tehty myös Meksikossa ja Brasiliassa.

Useat suuret radioyhtiöt Euroopassa ovat käynnistäneet uusia DRM-pohjaisia palveluita ja käyttävät massiivisia kampanjoita kuuntelijoiden houkuttamiseksi. Tällä hetkellä yli 70 radioasemaa lähettää DRM-lähetystöjä maailmanlaajuisesti.

Tarkempaa tietoa lähetystöistä ja alueista löytyy mm. Internet-osoitteesta [www.drm-dx.de](http://www.drm-dx.de) sekä [www.drm.org](http://www.drm.org).

## **4.4 TEKNOLOGIAN TILANNE**

### **Päätelaitteet**

Kuluttajien päätelaitteiden saatavuus on keskeinen asia DRM:n aikataulun ja menestyksen kannalta. Esimerkiksi DAB-radion alkuvaiheen epäonnistuminen johtui keskeisesti edullisten päätelaitteiden saatavuudesta. DRM-standardi on tällä hetkellä valmis, mutta todellisia kuluttajalaitteita ei ole vielä saatavilla.

Tällä hetkellä saatavilla on tietokoneella toimivia "softaradioita", jotka vaativat tietokoneen lisäksi erillisen kortin ja ohjelmiston. Todelliset kuluttajalaitteet vaativat kuitenkin keskeisten komponenttien integroimista yhdelle piirille ja piirien massatuotantoa. Alan yrityksistä Texas Instruments ja RadioScape ovatkin kesäkuussa 2005 julkaisseet omat DRM-piirinsä, joita päätelaittevalmistajat voivat käyttää toteuttaakseen omia kuluttajalaitteitaan. Ensimmäiset erilliset kuluttaja-

radiot esiteltiin syyskuussa 2005 IFA-messuilla Berliinissä ja seuraavaksi IBC messuilla Amsterdamissa. Valmistajista mm. Bosch ja Panasonic (autoradio) julkistivat omat ensimmäiset mallinsa.

Kuluttajien kannalta olennaista on kuitenkin päätelaitteiden hinnan kehitys, saatavuus sekä laitteiden soveltuminen nykyiseen radiotarjontaan. Hintojen pitäisi pudota aluksi 100-150 euron tasolle ja pidemmällä tähtäimellä selkeästi alle sadan euron, jotta massamarkkinat voisivat toteutua. Tällä hetkellä tietokoneen USB-porttiin liitettävä vastaanotin maksaa hieman yli 200 euroa ja ensimmäisten joulumarkkinoille 2005 tulevien radioiden hintojen arvioidaan olevan 250 euron suuruusluokassa. Radioita pitäisi olla myös saatavilla tavallisissa elektro-niikkakaupoissa, eikä vain muutamissa alan erikoisliikkeissä. Lisäksi pelkkä DRM-radio ei ole riittävä laite, vaan radiolla tulisi voida seurata myös muita radiolähetyksiä kuten analogisia FM-lähetyksiä, DAB-lähetyksiä, sekä analogisia SW-, MW- ja LW-lähetyksiä. Digitaalisuus mahdollistaa sen, ettei käyttäjän tarvitse muistaa taajuutta, sillä laitteet voivat valita taajuuden ja näyttää kuulujalle vain radioaseman nimen.

Aikataulullisesti alan toimijat näkevät päätelaitekehityksen keskeiset virstanpylväät seuraavasti:

- **Syyskuu 2005:** ensimmäisten kuluttajapätelaitteiden esittelyt
- **Loppuvuosi 2005 / alkuvuosi 2006:** ensimmäiset laitteet kuluttajien saatavilla Euroopassa ja USA:ssa
- **Loppuvuosi 2006:** suurempi laitekirjo ja halvemmat kuluttajamallit kaappoihin.

Joidenkin arvioiden mukaan vuonna 2008 Euroopassa voisi olla jo neljä miljoonaa vastaanotinta ja Kiinassa jopa 20 miljoonaa. Alan toimijoiden näkemykset ovat kuitenkin usein toteutumaa jonkin verran (aikataulu ainakin 1-2 vuotta) optimistisempia, erityisesti massamarkkinoiden synnyn osalta.

Keskeisiä DRM-piirien ja -piirisarjojen valmistajia tällä hetkellä ovat mm. Texas Instruments, RadioScape, Micronas ja Atmel.



*Kuva 4. Radioscapen moduuli joka mahdollistaa DAB/DRM/FM/RDS/MW/LW/SW- alueille toimivan kuluttajaradion toteuttamisen.*



Tällä hetkellä aktiivisia DRM-vastaanottimien valmistajia ovat mm. Mayah, NEC, Bosch, Samsung sekä Sony. Ohessa muutamien päätelaite ja softaradioiden valmistajien yhteystietoja:

**- Coding Technologies**

The world's first DRM-capable USB port receiver is Coding Technologies' Digital World Traveller:

<http://www.codingtechnologies.com/products/digtrav.htm>

**- ELAD srl**

<http://www.eladit.net/DRMCon.htm>

**- Fraunhofer IIS**

The FhG Software Radio and other equipment can be found at:

<http://www.iis.fraunhofer.de/dab/projects/drm/index.html>

**- Mayah Communications**

The DRM Receiver 2010:

<http://www.mayah.com/index.php?id=8>

**- Sat-Service Schneider**

DRT1, a DRM-capable RF Tuner by Sat-Service Schneider, can be found at

<http://www.sat-schneider.de>

**- Sistel**

CIAOradio H101 by Sistel

<http://www.comsistel.com/drm.htm>

**- WiNRADiO Communications**

WR-G303i (internal PC-card version)

<http://www.winradio.com/home/g303i.htm>

WR-G303e (external version with USB link)

<http://www.winradio.com/home/g303e.htm>

Both these products operate with this DRM software plug-in

<http://www.winradio.com/home/g303-drm.htm>

**Lähetinlaitteet**

DRM-lähetykset mahdollistavia lähettämiä on jo saatavilla markkinoilla. Nykyiset analogiset lähetinasemat voidaan muuntaa digitaalisiksi melko pienillä muutoksilla. Suurena haasteena, samoin kuin TV:n digitalisoinnissa, on kuitenkin analogisten ja digitaalisten lähetysten yhtäaikainen olemassaolo ja päätelaitekanavan hidas muutos.

Tällä hetkellä keskeisiä lähetin- ja muita ammattilaitteiden valmistajia ovat mm.:

**- Fraunhofer IIS**

Fraunhofer DRM ContentServer (Audio & Multimedia) can be found at:

<http://www.iis.fraunhofer.de/dab/products/contentserver>

Fraunhofer test equipment can be found at:

[http://www.iis.fraunhofer.de/dab/products/](http://www.iis.fraunhofer.de/dab/products/drmtestequipment/index.html)

[drmtestequipment/index.html](http://www.iis.fraunhofer.de/dab/products/drmtestequipment/index.html)

Fraunhofer 19" DRM monitoring receiver with alarm functions can be found at:

<http://www.iis.fraunhofer.de/dab/products/drmmonitoringreceiver/index.html>

**- Harris Corporation, Broadcast Communications Division**

Equipment can be found at :

<http://www.broadcast.harris.com/radio/transmission/digital.asp>

**- Nautel**

Nautel's DRM-compatible transmitters can be found at:

<http://www.nautel.com/products/index.php?group=23>

**- TCI International, Inc**

MF antennas suitable for DRM transmissions can be found at:

<http://www.tcibr.com/NewFiles/mf.html>

HF antennas suitable for DRM transmissions can be found at:

<http://www.tcibr.com/NewFiles/hfbroad.html>

**- TELEFUNKEN SenderSysteme Berlin**

Equipment can be found at :

<http://www.telefunken-sendersysteme.de/int/News/DRM/drm.html>

**- Thales Broadcast & Multimedia**

Equipment can be found at :

[http://www.thales-bm.com/html\\_gb/frameset.html?name](http://www.thales-bm.com/html_gb/frameset.html?name)

[=products\\_radiobroadcast.html](http://www.thales-bm.com/html_gb/frameset.html?name)

**- WiNRADiO Communications**

WR-G313i (internal, professional PC-card version)

<http://www.winradio.com/home/g313i.htm>.

(This product has its own dedicated DRM software plug-in at

<http://www.winradio.com/home/g313-drm.htm>)

## **4.5 ARVIO DIGITAALISEN ÄÄNIYLEISRADIOTOIMINNAN TULEVAISUUDEN KEHITYKSESTÄ**

Digitalisointi tuo selkeitä etuja verrattuna nykyisiin SW-, MW- ja LW-lähetyksiin. Esimerkiksi FM-radion digitalisoinnin alkuvaiheen (DAB) haasteena oli, että FM:n tarjoama äänenlaatu oli jo riittävän hyvä, eikä digitalisointi tuonut siihen riittävää lisäarvoa. DRM tuo selkeästi suuremman harppauksen äänenlaatuun, erityisesti verrattuna nykyisiin analogisiin SW- ja MW-lähetyksiin.

Pitkääalto- (LW) lähetyksiä ei tällä hetkellä Suomesta lähetetä. Niiden tarve tulee olemaan myös maailmanlaajuisesti varsin marginaalinen.

### **Keskiaaltolähetykset (MW)**

Nykyinen (analoginen) AM-radio on kutistuva markkina ja on häviämässä Euroopasta muutamien vuosien kuluttua, mikäli digitalisointi ei etene. Keskeisenä syynä tähän kehitykseen on FM-radion tarjoama selkeästi parempi äänenlaatu sekä käyttäjäystävällisyys mm. siten, että kanavapaikka säilyy vuosia samana, joten suosikkiaseman löytäminen on helpompaa. Digitalisointi (DRM) ratkaisee nämä ongelmat tarjoamalla ”lähes FM” -laatuisen äänen sekä digitaalisen ohjelmaoppaan, jolloin käyttäjä voi valita suosikkikanavansa taajuuksien sijaan.

Digitaaliset keskiaaltolähetykset tuovat selkeimmän hyödyn markkinoilla, joissa FM-verkon peittoalue on vielä vajaa (esim. Kiina, Meksiko ja Brasilia), tai mikäli FM-verkon kapasiteetti on jo täysin käytössä (esim. Saksa ja Ranska).

Pohjois-Amerikassa on keskiaalloilla käytössä oma standardinsa (IBOC) ja DRM voi tulla mahdolliseksi vain, mikäli sen kaupallinen toteutuminen epäonnistuu.

Suomessa keskiaaltojen digitalisointi voisi mahdollistaa koko maan kattavan verkon rakentamisen ja operoinnin FM-radiota edullisemmin. Koko Suomen kattamiseksi tarvitaan vain 3-6 lähetinasemaa. Ratkaisu olisi kuitenkin jossain määrin päällekkäinen ja kilpaileva investointi nykyiseen FM-radioon verrattuna ja tarjoaa vain 1-2 kanavan kapasiteetin. DRM+ radion toteutuessa olisi kuitenkin mahdollista toteuttaa Suomeen digitaalinen radioverkko, jossa DRM olisi käytössä MW- ja/tai ULA-alueilla (korvaten FM-radion) ja laajakaistaisempi multimediaradio toteutettaisiin DVB-H (tai DMB) tekniikalla. Radiovastaanotin valitsisi parhaan lähetyksen eri alueilta, jolloin käyttäjän ei tarvitsisi opetella uusia taajuuksia.

Lisäksi DRM-teknologia käyttää FM-taajuuksia huomattavasti tehokkaammin, jolloin nykyisille ULA-taajuuksille mahtuisi jopa kolme kertaa enemmän lähetyksiä kuin nykyisin.

## **Lyhytaaltolähetykset (SW)**

Selkeimmän lisäarvon digitalisointi tuo lyhytaaltolähetysiin. Käytettävyyden ja äänenlaadun parantuminen yhdistettynä erittäin laajaan kuuluvuusalueeseen mahdollistaa maan rajojen ulkopuolelle palvelun, joka ei juuri kilpaile perinteisen kansallisen radion kanssa.

Lyhytaaltolähetysten tarve on vähentynyt samalla kun suuret maat ovat vähentäneet omien arvojensa mukaista tiedottamista. Tarve on kuitenkin edelleen olemassa, ja suuret eurooppalaiset yleisradioyhtiöt siirtyvät tulevaisuudessa enenevässä määrin tarjoamaan palvelujaan DRM-teknologiaa käyttäen. Pääte-laitteiden hitaan vaihtumisen johdosta siirtymäaika tulee kuitenkin olemaan varsin pitkä, jolloin lähetetään rinnakkain sekä nykyisiä analogisia että digitaalisia lähetys-kiä.

Digitalisoinnin nähdään myös mahdollistavan uusien kaupallisten toimijoiden tulon lyhytaaltotaajuuksille. Isolle kaupalliselle toimijalle voisi olla esim. mielekäästä tarjota radiolähetys-kiä kustannustehokkaasti koko Manner-Euroopan alueelle, käyttäen Digitan lähetysasemaa Porista käsin.

Aasiassa Kiina on käynnistänyt testilähetykset suunnattuna mm. Eurooppaan. Lisää panostusta kohdistetaan digitaalisiin lyhytaaltolähetys-kiin erityisesti Pekingin olympialaisten yhteydessä 2008. Kiina on panostanut voimakkaasti ulkomaantoimintaansa ja sillä on eri arvioiden mukaan puolen sataa lähetintä valmiudessa.

USA:han ei ole tällä hetkellä juurikaan suunnattu omia analogisia lyhytaaltolähetys-kiä. DRM:n tuoma mahdollisuus kiinnostaa kuitenkin useita USA:ssa toimivia lyhytaaltoasemia ja ne seuraavat tiiviisti DRM:n kehitystä erityisesti Euroopassa. Jotkut lyhytaaltoasemat lähettävät jo tällä hetkellä DRM-lähetys-kiä USA:n ulkopuolelta. Paikallinen regulaattori FCC on juuri äskettäin hyväksynyt mahdollisuuden lähettää DRM-lähetys-kiä myös USA:sta ja jotkut asemat ovat tällä hetkellä vakavasti harkitsemassa lähetysten aloittamista.

Pohjoismaista Tanska on purkanut omat lyhytaaltolähettimensä, samoin Norja on sulkenut lähettimensä (jota myös Tanska viime vaiheessa käytti). Ruotsissa Radio Sweden International on kuitenkin aktiivinen ja osallistuu myös DRM:n kehittämiseen. He ovatkin jo aloittaneet DRM-koelähetykset.

Suomessa lyhytaaltolähetys-kiä on tarjonnut YLE palvellen ulkomaille olevia suomalaisia. Suomi on kuitenkin tähän saakka ollut DRM:n osalta lähinnä passiivinen seuraaja, eivätkä keskeiset toimijat ole vielä tehneet päätöksiä sen kehittämisen suhteen.

## **4.6 DRM-TEKNOLOGIAN KEHITYSASKELEET**

Lähes kaikki toimijat näkivät DRM:n kehityksen kannalta keskeisimpänä tekijänä halpojen kuluttajavastaanottimien yleistymisen. Sen toteutumisen kannalta taas suurten toimijoiden alkuvaiheen menestys on tärkeää. Esimerkkeinä pidet-

tiin RTL:n Euroopan-laajuisen radion toteutumista sekä mm. Kiinan onnistunutta mukaantuloa.

Useimmat toimijat uskovat ensimmäisten päätelaitteiden tuloon joulumarkkinoille 2005 ja halvempien massamarkkinalaitteiden olevan saatavilla vuoden 2006 lopulla, tai viimeistään 2007 alussa.

Ohessa listattuna keskeiset virstanpylväät, jotka on laatinut DRM-organisaation puheenjohtaja Peter Senger:

1. **Virstanpylväs:** DRM-organisaation perustaminen maaliskuussa 1998
2. **Virstanpylväs:** Kenttätestien aloitus tammikuussa 2000
3. **Virstanpylväs:** ITU-suositus maaliskuussa 2003
4. **Virstanpylväs:** Virallisten DRM-lähetysten aloitus WRC-konferenssissa kesäkuussa 2003
5. **Virstanpylväs:** Konsortio päätti laajentaa järjestelmää aina 120 MHz taajuuksiin asti (kutsutaan työnimellä DRM+)
6. **Virstanpylväs:** Kaupallisen DRM-toiminnan lähtölaukaus Euroopassa IFA messuilla syyskuussa 2005

-----

7. **Virstanpylväs:** (arvio): Ensimmäiset massamarkkinavastaanottimet saatavilla joulumarkkinoilla 2005
8. **Virstanpylväs:** (arvio): DRM+ (DRM:n taajuuden laajennus 120 MHz saakka) standardi hyväksytty vuonna 2007
9. **Virstanpylväs:** (arvio): DRM+ vastaanottimia saatavilla vuonna 2009

DRM:n kehityksen kannalta tärkeää on aikataulun ripeä toteutuminen. Osa toimijoista on jo nyt sitä mieltä, että toteutuminen on hieman myöhässä ja kilpailevat järjestelmät valtaavat alaa.

#### 4.7 DIGITAALISEN TEKNOLOGIAN YHTEENVETO

- DRM on ainoa avoin maailmanlaajuinen digitaalinen standardi lyhyt-, keski- ja pitkille aalloille. Se on hyväksytty ITU:ssa, ETSI:ssä ja IEC:ssä. DRM on suunniteltu alun perin toimimaan alle 30 MHz taajuuksilla, mutta 2005 maaliskuussa DRM-konsortio käynnisti hankkeen, jossa DRM:n taajuusaluetta laajennettaisiin aina 120 MHz:iin saakka (DRM+).
- Useat suuret radioyhtiöt Euroopassa ovat käynnistäneet uusia DRM-pohjaisia palveluita ja käyttävät massiivisia kampanjoita kuuntelijoiden

houkuttamiseksi. Tällä hetkellä yli 70 radioasemaa lähettää DRM-lähetyksiä maailmanlaajuisesti.

- Kuluttajien päätelaitteiden saatavuus on keskeinen asia DRM:n aikataulun ja menestyksen kannalta. Tällä hetkellä on juuri esitelty ensimmäisiä kuluttajaradioita, joiden arvioidaan olevan saatavilla joulumarkkinoilla 2005. Massamarkkinoiden toteutuminen arvioidaan vuoden 2006 lopulle.
- Suomessa keskiaaltojen digitalisointi voisi mahdollistaa koko maan kattavan verkon rakentamisen ja operoinnin vain 3-6 lähetinasemaa käyttäen. DRM+ radion toteutuessa olisi siis mahdollista toteuttaa Suomeen digitaalinen radioverkko, jossa DRM olisi käytössä MW- ja ULA-alueilla (korvaten FM-radion) ja laajakaistaisempi multimediaradio toteutettaisiin DVB-H (tai DMB) tekniikalla. Radiovastaanotin valitsisi parhaan lähetyksen eri alueilta, jolloin käyttäjän ei tarvitsisi opetella uusia taajuuksia.
- Selkeimmän lisäarvon digitalisointi tuo lyhytaaltolähetyksiin. Käytettävyyden ja äänenlaadun parantuminen yhdistettynä erittäin laajaan kuuluvuusalueeseen mahdollistaa maan rajojen ulkopuolelle palvelun, joka ei juuri kilpaile perinteisen kansallisen radion kanssa.
- Suomessa lyhytaaltolähetyksiä on tarjonnut YLE palvelleen ulkomailla olevia suomalaisia. Suomi on kuitenkin tähän saakka ollut DRM:n osalta lähinnä passiivinen seuraaja, eivätkä keskeiset toimijat ole vielä tehneet päätöksiä sen kehittämisen suhteen.

## 5 YHTEENVETO JA SUOSITUKSET

Vaikka globaali AM-radiomarkkina (yli kaksi miljardia vastaanotinta) on edelleen merkittävä lähettäjien määrällä mitattuna, on suunta ollut jo pidempään laskeva. Koska keskiaaltoradiolla (MW) ja erityisesti lyhytaaltoradiolla (SW) on kuitenkin mahdollista peittää FM-radiota kustannustehokkaammin laajoja alueita, on mahdollisuutena selkeästi AM-radion ”uusi tuleminen” digitalisoinnin ja sitä kautta paremman äänenlaadun ja käytettävyyden lisääntymisen ansiosta.

Pitkä- (LW) ja keskiaalto- (MW) taajuudet on jaettu maakohtaisesti olemassa olevan ITU:n hyväksymän alueellisen suunnitelman mukaisesti 1975 Geneven taajuussopimuksessa, joka määrittää mm. lähettimien tehotasot, antennien ominaisuudet sekä sijainnit. SW-taajuudet sovitaan puolivuositain kansainvälisessä HFCC-kokouksessa, jonka tulokset ITU rekisteröi. Digitalisoinnin uskotaan lisäävän näiden taajuuksien tarvetta globaalisti.

- Suomi voi parhaiten varmistaa ko. taajuuksien pitämisen myös tulevaisuudessa hyödyntämällä niitä lähetyksiin, jotka tulevat olemaan digitaalisia.

Perinteisesti radioyhtiöt eivät ole maksaneet erillisiä tekijänoikeuskorvauksia lyhytaaltolähetyksistään, mutta digitalisoinnin myötä pidemmällä tähtäimellä tekijänoikeudet voivat nousta kysymykseksi.

- Mahdollisuus on otettava huomioon, mikäli lähetetään esim. hyvälaatuista musiikkia, joka on kuultavissa laajoilla Suomen ulkopuolisilla alueilla (SW lyhytaaltotaajuudet).

Lyhyt- (SW), keski- (MW) ja pitkäaalto- (LW) taajuudet on Suomessa perinteisesti varattu yleisradiotoimintaan. Sääntelyn tarve on kuitenkin muuttumassa vallitsevan kansainvälisen käytännön ja digitalisoinnin tuomien mahdollisuuksien sekä näiden kautta lisääntyvän kiinnostuksen myötä. Vallitsevan käytännön mukaan vain YLE lähettää ohjelmiaan näillä taajuuksilla. Tällä hetkellä Suomessa olisi kuitenkin vapaata kapasiteettia (esim. noin 30-40% lyhytaaltotaajuuksilla) myös muihin, vaikka Keski- ja Etelä-Eurooppaan suuntautuviin lähetyksiin.

- Selvityksen perusteella Suomen keskeisten toimijoiden näkemyksen mukaan ei ole olemassa perusteltua estettä, miksi esimerkiksi ulkomainen radioyhtiö ei voisi lähettää muualla vallitsevan kv. käytännön mukaisesti lyhytaaltolähetyksiä (tai osittain MW-lähetyksiä) omalle kohdealueelleen myös Suomesta käsin. Tällöin kyseeseen voisi tulla kevyt lupa- tai ilmoitusmenettely.

Lisäksi mahdollisesti digitalisoituvia keskiaaltoja (MW) voitaisiin tulevaisuudessa käyttää koko Suomen kattavien (myös Lapin ja/tai FM-radion katvealueet) lähetysten toteuttamiseen. Asia lienee ajankohtainen vasta, kun DRM-päätelaitteiden saatavuus massamarkkinoille on toteutunut, aikaisintaan muutamana vuoden kuluttua.

- ➔ Mikäli tällainen vaihtoehto tulee tulevaisuudessa ajankohtaiseksi, sen osalta tilannetta ja toimilupatarvetta on harkittava erikseen.

DRM on avoin maailmanlaajuinen digitaalinen standardi lyhytaalloille, keskiaalloille ja pitkille aalloille. Lyhytaalloilla ei ole muita kilpailevia standardeja, jolloin mistä tahansa ostettu päätelaite toimii missä tahansa maapallolla. Se on hyväksytty keskeisissä kansainvälisissä organisaatioissa kuten ITU:ssa, ETSI:ssä ja IEC:ssä. DRM on suunniteltu alun perin toimimaan alle 30 MHz taajuuksilla, mutta 2005 maaliskuussa DRM-konsortio käynnisti hankkeen, jossa DRM:n taajuusalue laajennettaisiin aina 120 MHz:iin saakka (DRM+). Useat suuret radioyhtiöt Euroopassa ovat käynnistäneet uusia DRM-pohjaisia palveluita ja käyttävät massiivisia kampanjoita kuuntelijoiden houkuttamiseksi. Tällä hetkellä yli 70 radioasemaa lähettää DRM-lähetyksiä maailmanlaajuisesti. Ensimmäisiä kuluttajapäätelaitteita odotetaan joulumarkkinoille 2005. Suomalaiset toimijat ovat olleet melko passiivisia DRM-kehityksen suhteen. Se voisi kuitenkin tuoda useita uusia mahdollisuuksia, mm.:

- ➔ *Radioyhtiöt:* YLE:n vaihtoehdot lyhyt- ja keskiaaltolähetysten tulevaisuuteen liittyen ovat tällä hetkellä melko moninaiset: periaatteessa on mahdollista joko lähettää edelleen Digitan verkossa analogilähetyksiä, käyttää myös muuta Suomen ulkopuolista lähettäjää, lopettaa toiminta, ottaa kantaa digitalisointiin lyhytaalloilla (Radio Finland) tai jopa harkita Suomen harvaanasuttujen alueiden kattamista keskiaalloilla digitaalisesti. Kaupallisille toimijoille keskiaaltojen digitalisointi voisi mahdollistaa mielenkiintoisen, koko Suomen kattavan palvelun toteuttamisen.
- ➔ *Lähettäjäoperaattorit:* Selkeimmän lisäarvon digitalisointi tuo lyhytaaltolähetyksiin, jolloin Suomessa olevan lähetyskapasiteetin hyödyntämisen mahdollistaminen on perusteltua. Tällöin esim. suuret eurooppalaiset yleisradioyhtiöt voisivat olla kiinnostuneita lähettämään ohjelmiaan Suomesta valitsemilleen kohdealueille. Suomessa keskiaaltojen digitalisointi voisi mahdollistaa koko maan kattavan verkon rakentamisen ja operoinnin vain 3-6 lähettinasemaa käyttäen. Esimerkiksi DRM+ radion toteutuessa olisi siis mahdollista toteuttaa Suomeen digitaalinen radioverkko, jossa DRM olisi käytössä MW- ja ULA-alueilla (korvaten FM-radion) ja laajakaistaisempi multimediaradio toteutettaisiin DVB-H (tai DMB) tekniikalla. Radiovastaanotin valitsisi parhaan lähetyksen eri alueilta, jolloin käyttäjän ei tarvitsisi opetella uusia taajuuksia.
- ➔ *Laittevalmistajat:* Suomessa ei tällä hetkellä ole merkittäviä DRM:ään keskittyviä päätelaite- tai lähetinvalmistajia. Esim. matkapuhelinvalmistajille DRM voisi kuitenkin tulevaisuudessa tarjota



mahdollisuuden toteuttaa "maailmanradion" sisältävän matkapuhelimen.

- **Regulaattori:** Regulaattorin olisi mahdollistettava nyt uusien toimijoiden tulo lyhytaalto- (SW) taajuuksille kevyellä lupa- tai ilmoitusmenettelyllä sekä tarvittaessa otettava kantaan koko maan kattavan keski- tai lyhytaaltoradioverkon rakentamiseen. Lisäksi on seurattava DRM+ kehitystä sen mahdollisuutta myös ULA-taajuuksilla.

Oheisessa taulukossa on lisäksi vertailtu eri taajuusalueella toimivien radioiden ominaisuuksia.

*Taulukko 1 Radiotaajuusalueiden yhteenveto*

Taajuusalue	Pitkät (LW)- ja Keskiaallot (MW)	Lyhytaallot (SW)	ULA	> ULA
<b>Keskeiset analogiset teknologiat</b>	AM	AM	FM	-
<b>Keskeiset digitaaliset teknologiat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DRM</li> <li>• Alueellisia standardeja, kuten IBOC USA:ssa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DRM, Vain yksi globaali standardi!</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DAB</li> <li>• DRM+ (2009)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DVB-H</li> <li>• DMB</li> </ul>
<b>Peittoalue</b>	Suuri, esim. Suomi voidaan kattaa 2-3:lla LW tai 3-6:lla MW asemalla	Globaali, esim. yhdellä asemalla voidaan kattaa maanosa, muutamalla koko maapallo	Kohtalainen, esim. Suomen kattamiseksi tarvitaan kymmenien asemien lähetysverkko.	Suppea, vain suurimmat taajamat katetaan
<b>Palvelutaso</b>	<p>Analoginen: kohtalainen</p> <p>Digitaalinen: hyvä äänenlaatu, joitain datapalveluita</p>	<p>Analoginen: huono</p> <p>Digitaalinen: hyvä mutta aika-riippuvainen, joitain datapalveluita</p>	<p>Analoginen: hyvä</p> <p>Digitaalinen: erinomainen ääni, joitain datapalveluita</p>	<p>Analoginen: -</p> <p>Digitaalinen: erinomainen ääni sekä multimedia mahdollisuus, mm. liikkuvat kuvat</p>
<b>Taajuussuunnittelu</b>	Kiinteät taajuudet, Kansainvälinen (ITU) ja kansallinen (Viestintävirasto)	Muuttuvat taajuudet, Kv. yhteissuunnittelu 2 kertaa vuodessa (HFCC)	Kiinteät taajuudet, Kansainvälinen (ITU) ja kansallinen (Viestintävirasto)	Kiinteät taajuudet, Kansainvälinen (ITU) ja kansallinen tai alueellinen (Viestintävirasto)

## LIITE 1. Haastatellut organisaatiot ja henkilöt

Yritys / Organisaatio	Henkilö
Deutsche Welle	Andreas Giefer
Digita	Esko Huuhka
Digita	Seppo Nieminen
Digita	Kalevi Vahtera
Digita	Kari Hautala
DRM organisation	Peter Senger
ELAD srl	Leonardo Gardin
Ficora	Kari Kangas
Sistel	Re Claudio
TDF (Ranska)	Michel Penneroux
Thales Broadcast & Mu	Josef Troxler
US DRM Group, NASB	Jeff White
YLE	Jorma Laiho
YLE	Heikki Peltonen
YLE / SuomiSeura	Juhani Niinistö

## LIITE 2.      Termit ja lyhenteet

3G	Third Generation Mobile Communication System.
AM	Amplitude Modulation
CELP	Code Excited Linear Prediction
DAB	Digital Audio Broadcasting
DMB	Digital Multimedia Broadcasting
DRM	Digital Radio Mondiale. Alle 30 MHz taajuuksilla toimiva digitaalinen radio.
DRM+	DRM:n laajennus 120 MHz taajuuksiin saakka
DVB	Digital Video Broadcasting
DVB-H	Digital Video Broadcasting - Handheld
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
FCC	Federal Communications Commission
FCC	Federal Communications Commission (USA)
FM	Frequency Modulation
HFCC	High Frequency Co-ordination Conference
IEC	International Electrotechnical Committee
IP	Internet Protocol
IPR	Intellectual Property Right
ITU	International Telecommunications Union
LW	Long Wave (pitkät aallot)
MPEG	Moving Picture Experts Group
MW	Medium Wave (keskipitkät aallot eli suomeksi myös KA)
NSAB	National Association of Shortwave Broadcasters (USA)
RDS	Radio Data System
SW	Short Wave (lyhyet aallot eli suomeksi myös LA)
WRC	World Radiocommunications Conference